АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

том XXXI, вып. 3

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ☆ 1952

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1952

ТОМ XXXI май — июнь ВЫПУСК 3

Адрес редакции:

Москва, 9, ул. Герцена, 6, Биолого-почвенный институт
Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова
Редакция Зоологического журнала

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

К ВЫЯСНЕНИЮ ЗОНАЛЬНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ОБРАЗОВАНИЯ НОВЫХ ГРУППИРОВОК НАСЕКОМЫХ И ЗАСЕЛЕНИЯ ЛЕСОПОСАДОК КСЕРОФИЛЬНЫМИ ВИДАМИ ПРИ СТЕПНОМ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИИ

К. В. АРНОЛЬДИ

Институт морфологии животных АН СССР

1

Лесоразведение в засушливых областях Союза ССР представляет один из важнейших элементов Сталинского плана преобразования природы. При возникновении и выращивании лесных насаждений в безлесных районах юго-востока европейской части нашего Союза возникают и новые группировки животных — членов вновь создаваемых биоценозов. Изменения энтомологических комплексов биоценозов представляют большой интерес в качестве показателей изменений как самих биоценозов в целом, так и условий их развития, в частности гидротермического режима новых местообитаний и растительных группировок. Эти изменения имеют также непосредственное хозяйственное значение, так как энтомокомплексы включают серьезных вредителей полевого и лесного хозяйства, а вместе с ними и полезных насекомых: опылителей энтомофильных культур, паразитов и хищников, сдерживающих размножение вредителей.

При создании новых биоценозов внимание должно быть обращено на планомерные мероприятия по мелиорации фауны; это в конечном итоге должно привести к развитию устойчивых окультуренных биоценозов, где отрицательные элементы были бы сведены к хозяйственно неощутимому минимуму.

В настоящий момент, однако, зоологическая составная часть биоценозов, в особенности их энтомокомплексы, возникают при степном лесоразведении в значительной мере стихийно. Следовательно, они включают и те отрицательные элементы — виды вредителей — которые являются существенной помехой в нормальном развитии не только самих насаждений, но часто и соседних сельскохозяйственных и технических культур.

Эти научные и практические обстоятельства заставляют изучать процесс становления энтомокомплексов биоценозов, как и биоценозов в целом, на всей территории полезащитного лесоразведения и создания дубрав промышленного значения. Только внимательное исследование этого процесса во всех его зональных особенностях и разностях в условиях различных ландшафтно-географических зон даст нам прочные знания происходящих сейчас уже в природе процессов, а также возможность обобщений и вместе с тем дальнейшего предвидения. А знание процесса лежит в основе управления им.

Среди ряда важных вопросов, исследуемых в связи с изучением изменений энтомофауны при степном лесоразведении (Павловский [27, 28], Старк [34], Арнольди, Гиляров и Образцов [3]), перед исследователями

стоит также и отмеченная выше задача установления характерных зональных черт преобразования энтомофауны при выращивании леса в сухой степи. В настоящей статье я пытаюсь осветить этот вопрос на основе материалов, добытых в 1949—1951 гг. в основном работами экспедиции Института морфологии животных АН СССР в районах степного лесоразведения нашего юго-востока. Мной использован материал по качественной и количественной характеристике энтомологического населения подстилки лесных насаждений в разных районах выращивания леса в степи и материал по общей характеристике энтомофауны этих насаждений. В качестве сравнительного материала привожу краткие сведения по населению подстилки лесопосадок Валуевской мелиоративной опытной станции (сборы А. А. Передельского), Джаныбекского (сборы Н. Я. Бурнашевой) и Аршань-Зельменьского (сборы Е. Г. Бацылева) стационаров Академии Наук, Тингутинского лесхоза Сталинградской области (сборы Е. Н. Поливановой).

2

Как известно, изучение процесса возникновения и сложения новых группировок насекомых при выращивании леса в степи (Арнольди, Гиляров, Образцов [3]) привело исследователей к установлению ряда существенных положений.

Не разбирая литературных данных в деталях, отмечу лишь следующие важнейшие моменты:

В. Н. Старк [32, 33] показал, что распределение листо- и древообитающих насекомых — вредителей древостоев — в степи к юго-востоку от границ лесной зоны показывает известные закономерности в смысле убывания числа лесных видов по мере продвижения в степь: намечаются определенные границы, связанные для многих насекомых в основном с границами произрастания их кормовых деревьев.

А. Н. Мельниченко [23, 24] и В. М. Березина [5] установили картину сложения энтомокомплекса при облесении степи в более северном варианте, вблизи границ с лесостепью: Тимашовские лесопосадки Куйбышевской области и Каменная степь Воронежской области. Они показывают, что в этих районах, характеризующихся относительно благоприятными лесорастительными условиями, в очень короткий срок вслед за смыканием крон молодых деревьев и образованием слоя мертвой подстилки энтомокомплекс теряет свои первоначальные степные черты и заменяется лесным, в котором обильно появляются и развиваются типичные лесные насекомые.

Целый ряд авторов ставили вопрос о характере биоценоза, получающегося в результате изменений населения почвы, подстилки, траво- и древостоев при выращивании леса в степи (Станчинский [31], Волчанецкий [7], Старк [32, 33], Медведев [20], Мельниченко [24] и др.). Отмечая характернейшую черту такого биоценоза — теснейшую связь со степью, или точнее,— межполосным пространством, выражающуюся прежде всего в постоянных суточных и сезонных миграциях между лесонасаждением и полем, большинство авторов определяли эти лесо-полевые группировки животных как новые сложные биоценозы. В. Н. Старк [33] считает, что в результате выращивания леса в степи возникают новые «южные лесные биоценозы».

Вместе с этими данными стали все более отмечаться факты изменения поведения насекомых в новых условиях, выражающиеся в смене кормовых растений, мест развития и питания на дереве, сроков развития, местообитаний (Арнольди, Гиляров, Образцов [3]); эти изменения связаны несомненно с более общими биологическими изменениями, т. е. возникновением определенных морфо-функциональных отличий организмов в новых условиях существования.

И. Б. Волчанецкий [7], И. Б. Волчанецкий и С. И. Медведев [8], К. В. Арнольди [2], С. И. Медведев, М. П. Божко и Д. С. Шапиро [22], характеризуя новые группировки насекомых в украинских и донских степях, особо отмечают, что подавляющее количество видов насекомых, слагающих в сумме энтомокомплекс биоценоза при выращивании леса, это виды местные, обитатели более увлажненных биотопов степной зоны; многие массовые и характерные для таких насаждений древо- и листогрызущие формы имеют широкие ареалы преимущественно в южной, степной части Союза ССР. Таким образом, энтомокомплекс в целом в условиях данного времени никак не может рассматриваться как заимствованный с севера, из лесной зоны. Это, несомненно, в основном произведение степной природы, что позволяет говорить в настоящий момент не о внедрении в южную степь новых группировок из северных зон, а о преобразовании энтомокомплекса на месте (Арнольди [2]) из местных источников и очагов.

3

На каких же фактических основаниях лежит отмеченный мной выше весьма важный вывод наших выдающихся исследователей вопросов энтомологии полезащитного лесоразведения: В. Н. Старка, В. М. Березиной, А. Н. Мельниченко — о создании в короткий срок, измеряемый полутора — двумя с половиной десятками лет, новой группировки животных лесного характера на месте степного биоценоза?

Большой материал, приводимый А. Н. Мельниченко [23, 24], показывает, что биоценозы Тимашевских лесополос характеризуются значительным числом несомненно мезофильных, широко распространенных в европейских лесных зонах насекомых. Сюда относятся, например, щелкуны Selastomus aeneus F., Lacon murinus L., Prosternon tesselatum L., Athous haemorrhoidalis Herbst. Большое количество насекомых, также более мезофильного склада, концентрируется в активный период жизни не в самих полосах, но на межполосных пространствах, которые отличаются от полей вне системы полос повышенной влажностью воздуха, уменьшением силы ветра и в связи с этим пониженной интенсивностью испарения и т. д. К таким относятся ряд сосущих насекомых, злаковых мух, некоторые жуки и др. Наконец, более ксерофильные виды держатся поодаль от лесополос, многие же менее приспосабливающиеся к изменяемым условиям ксерофилы, как, например, ряд саранчовых, жуков-чернотелок, выселяются вовсе прочь из системы лесополос. По Мельниченко, в системе лесополос господствуют мезофилы и те из пластичных ксерофилов, которые на период зимовки забираются в листовую подстилку.

Как данные В. Н. Березиной по Каменной степи, так и только что приведенные данные А. Н. Мельниченко, в особенности же материалы по листо- и древогрызущим насекомым (В. Н. Старк), говорят о заселении новых насаждений мезофильными насекомыми, в значительной части — широко распространенными обитателями леса.

4

Так обстоит дело в черноземных районах северной степи (Каменная степь) и южного лесостепья (Тимашево). Процесс образования новых группировок насекомых при создании лесных насаждений в степях с более трудными лесорастительными условиями, особенно же в степях каштановой зоны, в зонах полупустынной и пустынной, еще не достаточно изучен. Он исследуется ныне энтомологами в УССР, специалистами Московского университета и Академии Наук СССР в Нижнем Поволжье и на реке Урале.

В работах В. Н. Березиной [6] и А. Н. Мельниченко [24] имеется ряд весьма интересных материалов по этому вопросу, в частности по району Камышина; ряд новых данных по тем же и соседним районам привели Н. С. Андрианова [1], Л. З. Захаров и В. Г. Левкович [14].

Наиболее характерно в этих материалах то, что энтомонаселение искусственных посадок в засушливых условиях содержит весьма небольшое количество лесных мезофильных форм и, наоборот, много насекомых сорно-полевого характера из наиболее экологически пластичных и даже настоящих степняков. Резкое падение числа видов лесных листо- и древогрызущих насекомых в этих посадках, представляющее, по В. Н. Старку [32], характерный признак зоны, связано как с общими ландшафтно-климатическими особенностями зоны, так и с отдаленностью центров развития мезофильной лесной фауны вообще. Характерно, что значительное число древообитающих видов в степи, в том числе и главнейшие вредители ее лесных насаждений, принадлежат к видам с более южными степными и лесостепными ареалами, чем подчеркивается еще большее своеобразие биоценозов степных посадок леса.

Приводя весьма отрывочные данные по заволжским лесопосадкам в каштановой зоне и полупустыне, А. Н. Мельниченко отмечает, что в районе этих посадок численно преобладают ксерофильные насекомые с широкими ареалами; к ним добавляются немногие представители местной сухостепной или полупустынной фауны, в то время как основная масса ксерофилов не включается в состав новых биоценозов системы лесных полезащитных полос, а вытесняется последними [24, стр. 262].

5

Очень большое теоретическое и практическое значение имеет вопрос о характере и степени привязанности видов к различным комплексам условий, характеризующим разные биотопы в пределах ареалов этих видов. Вполне очевидно, что он связан с более общим вопросом определения требований тех или иных видов к условиям среды. В связи с осуществлением планов великого преобразования природы и, в частности, облесения и обводнения засушливой степи создаются новые биотопы, новые биоценозы, новые условия существования видов.

Распределение видов животных и растений внутри областей их распространения давно интересовало исследователей.

В начале нашего века делались попытки формулировки закономерностей распределения растительных видов по их ареалам и отмечались характерные явления большей или меньшей привязанности растений к определенным местообитаниям в зависимости от условий существования, в частности — особенностей почв (Cowles [35]).

Представления о смене местообитания более или менее широко распространенных зоологических видов при наблюдении за этими видами в разных ландшафтно-климатических зонах были ясно сформулированы В. В. Станчинским [30] для птиц и Г. Я. Бей-Биенко [4] для насекомых.

В последние годы явления смены стаций в зонально-географическом аспекте привлекают серьезное внимание исследователей, поскольку эти явления имеют чрезвычайно общее распространение и тесно связаны с созданием новых биоценозов и биотопов; они представляют в связи с этим и значительный хозяйственный интерес, прежде всего как основа для правильного прогнозирования поведения и численности видов в новых условиях. Велик теоретический интерес отмечаемого явления в зависимости от вопроса о конкретных формах существования вида в пределах большого ареала и в связи с уже упомянутым общим вопросом об определении специфики требований видов к условиям жизни или определения видовых «экологических стандартов».

В. Н. Старком [33] и А. Н. Мельниченко [24] приведены некоторые фактические материалы интересующей нас смены биотопов; последним автором сделана интересная попытка более широкого освещения закономерности в целом [25].

В наших исследованиях особенностей процесса становления новых энтомокомплексов при лесоразведении в Ростовских и Восточноукраинских степях был собран значительный фактический материал, также освещающий закономерности и специфику смены стаций видов с более широкими ареалами. Этот материал подлежит специальному рассмотрению в другом месте, здесь же он используется лишь как одна из черт, характеризующих региональные особенности преобразования группировок насекомых при разведении леса в степи.

Очень существенно подчеркиваемое А. Н. Мельниченко [25] обстоятельство, что явление зонально-географической смены стаций видов не может быть рассматриваемо в отрыве от вопроса об изменении самих сменяющих стаций видов в новых условиях их жизни. Прежде всего, согласно взглядам Т. Д. Лысенко [17, 18], здесь дело должно касаться изменения формы существования видов (по Т. Д. Лысенко, это вы-

ражается, как известно, в существовании вида в форме различных, связанных с конкретными условиями обитания разновидностей).

Изменения биологии насекомых в новых условиях, которые создаются при облесении степи, выражаются в изменении повадок насекомых, мест и сроков питания, размножения, зимнего покоя. Эти изменения несомненно связаны с возникновением новых морфо-функциональных особенностей животных, что представляет выдающийся теоретический, а нередко и практический интерес; по этой причине исследования по морфо-функциональным изменениям животных поставлены в программу зоологических работ по вопросам степного лесоразведения [1] (Павловский [27], Арнольди, Гиляров, Образцов [3]). Изучение относящихся сюда материалов должно углубить и расширить наши знания о требованиях определенных видов к условиям среды, об их экологических стандартах, которые при наблюдении видов «в статике», в их обычных местообитаниях, могут быть неправильно понимаемы наблюдателем — более узко, чем то свойственно природе этих видов в действительности.

Наряду с дальнейшим накоплением необходимых для обобщений материалов по закономерностям зональной смены стаций предпринимаются попытки точного определения причин и условий изменения поведения видов при создании лесополос в степи. Так, например, эти условия выясняются А. В. Ликвентовым [16], констатировавшим возникновение летних миграций с полей в полосы песчаного медляка (Opatrum sabulosum L.) и исчезновение миграций у люцернового скосаря (Otiorrhynchus ligustici L.), перешедшего к оседлому образу жизни в лесополосе под влиянием благоприятных микроклиматических и пищевых условий.

6

При выявлении зональных специфических черт изменений энтомокомплексов биоценозов нами использован разнообразный энтомологический материал. Особый интерес и показательное значение принадлежит почвенно-подстилочному комплексу, как более стойкому, определенному, тесно связанному с точно анализируемыми условиями среды. По изменению почвенно-подстилочного комплекса биоценоза можно нередко точно судить об изменении гидротермических условий в процессе изменения биотопа. Как показали исследования М. С. Гилярова [10, 11], почвенное население служит важным индикатором диагностики почв и показателем происходящих в почвах процессов, а эти вопросы весьма актуальны в проблеме облесения степи. В силу этого материалом настоящей работы в значительной мере является население подстилки степных лесонасаждений, а также и те насекомые, которые мигрируют в подстилку из более глубоких горизонтов почв и определяются мной по имагинальной фазе (при обнаружении в подстилке личинок они приведены по определениям М. С. Гилярова).

Наши материалы, как я говорил, характеризуют зону черноземной степи в западном районе создания государственных лесных защитных полос. В районе Деркульской научной станции Института леса АН СССР в северной части Ворошиловградской области исследования велись в условиях степи с достаточным увлажнением и господством обыкновенных черноземов; исходной основой лесоразведения в этих районах является, по Е. М. Лавренко [15], разнотравно-типчаково-ковыльная степь. В Ростовской области наши работы были сосредоточены в основном в трех районах: Каменск на Донце, Горная — Донской лесхоз в 20 км севернее г. Шахты, частично — Манычский лесхоз в Веселовском районе

---

[1] Работники Института морфологии животных приступили к выяснению этих вопросов, пользуясь методом определения изменений морфо-функционального состояния насекомых, разработанного Д. М. Федотовым на вредной черепашке.

Ростовской области. Район Каменска относится, по П. Л. Вязовскому [9], к области недостаточного увлажнения, с почвенным покровом из южного чернозема и исходным типом растительного покрова — более южным вариантом разнотравно-типчаково-ковыльной степи (Новопокровский [26]). Донлесхоз у ст. Горной Северо-кавказской ж. д. лежит на юго-восточном отроге Донецкого кряжа, характеризуется в силу относительно значительной высоты над уровнем моря более благоприятными лесорастительными условиями, почвенным покровом из обыкновенных (а не южных) черноземов, с господством более мезофитного варианта разнотравно-типчаково-ковыльной степи. Манычский лесхоз лежит в засушливой степи Кумо-Манычского водораздела на южных черноземах, близких к темнокаштановым [19], и отличается наиболее трудными лесорастительными условиями из всех трех сравниваемых районов Ростовской области.

Таким образом, нашими исследованиями охвачена степная черноземная зона от районов, сравнительно близко граничащих с лесостепью (Деркуль), характеризующих подзону обыкновенных черноземов и разнотравно-типчаково-ковыльной степи, относительно богатой мезофильными видами, через более засушливый район Каменска, характеризующий подзону южных черноземов, до района Маныча, лежащего на границе каштановой зоны и характеризующего наиболее засушливую подзону черноземной полосы. Несколько особняком стоит Донлесхоз, хотя и расположенный между Каменском и Манычем, но в силу отмеченных выше причин приближающийся к более северной подзоне разнотравно-типчаково-ковыльной степи.

О некоторых характерных чертах образования группировок насекомых в двух более северных подзонах изучаемой области степного лесоразведения вкратце недавно сообщено мной [2].

7

Особенности образования энтомокомплексов биоценозов северной подзоны по результатам исследования лесонасаждений бывшего Старобельского участка Докучаевской экспедиции — Деркуля — представляются кратко в следующем виде:

Энтомонаселение наиболее хорошо сохранившихся мертвопокровных дубово-ясеневых насаждений представляет сложное смешение видов лесных, сорно-полевых и степных. Лесные виды довольно разнообразны и представлены как насекомыми средне- и южноевропейских дубравных биоценозов, например жужелицы Carabus marginalis F., Calosoma inquisitor L., хрущи Rhizotrogus aestivus Ol. и Rh. vernus Germ., характернейший муравей подстилки — Leptothorax nylanderi Först, так и широко распространенными в лесах европейской части СССР видами, в том числе характерными древо- и листогрызущими вредителями. Почвенно-подстилочный комплекс в значительной мере состоит из широко распространенных и экологически пластичных видов, хорошо приспособившихся к условиям пахотных земель и существующих там отчасти за счет возделываемых культур, отчасти — за счет сорняков или хищничества. Эти виды в докультурный период степи, как это довольно убедительно показано М. С. Гиляровым [12] для степных форм, также, вероятно, связанные с порами грызунов, могут быть условно обозначены сорно-полевыми. Естественно, что при их легкой приспособляемости к довольно различным условиям и относительно большей мезофилии в сравнении с степняками они с легкостью «осваивают» степные лесопосадки; при этом многие находят в посадках благоприятные условия не только в пассивный период своей жизни — хорошие зимовки, но и в период размножения и развития. Эти широко распространенные и обильные виды, часто фигурирующие под названием «убиквистов», как,

например, жужелицы Ophonus (Pseudophonus) rufipes Deg., Harpalus distinguendus Duft., чернотелка Crypticus quisquilius L., клоп Aphanus rolandri L., муравей Formica rufibarbis F., представляют с точки зрения зональной характеристики биоценоза малый интерес.

Особое значение в этом отношении имеет группа степных видов. Многие из степняков по своему ареалу и происхождению также оказались способными размножаться в условиях культурных земель и в сущности в природе окультуренной степи вошли в группу сорно-полевых видов; они же в значительной мере заселили лесопосадки степи в тем большей степени, чем далее в глубь степной зоны и в более засушливые районы продолжалось лесоразведение.

С целью облегчения сравнения пунктов из разных зон и районов степной области, откуда я привожу краткие материалы о проникновении степных насекомых в лесопосадки, они сведены в общую таблицу. Нахождение в данных посадках имаго приведенных видов обозначено крестиком, обнаружение личиночных стадий, куколок или молодых, недавно вышедших из куколок и находящихся в куколочных колыбельках, т. е. факты, непосредственно доказывающие развитие здесь приводимых мной видов, обозначены звездочкой; нулем обозначены случаи, когда данный вид встречен нами в районе посадок, но в биоценоз этих посадок не вошел, населяя необлесенные степные пространства; тире обозначает отсутствие вида в данном районе вообще; значка нет при отсутствии точных данных о том, проникает ли вид в посадки или нет. Все приведенные в качестве иллюстрации характера зональной смены заселения степняками лесопосадок виды обнаруживались под пологом лесопосадок, а не по опушечным шлейфам, население которых всегда более остепнено за счет нелесных фитофагов и сопутствующих им хищников.

Материалы по Манычскому лесхозу приведены по сборам отряда упомянутой в начале статьи экспедиции, которым руководил М. С. Гиляров, краткие материалы по районам Нижней Волги — по сборам отмеченных в начале лиц. Я очень признателен всем названным товарищам за разрешение привести в моем сопоставлении частично и их материалы, М. С. Гилярову за его дружескую помощь и определение многих личинок, А. Н. Кириченко — за определение полужесткокрылых.

В Деркульских насаждениях есть большая группа сорно-полевых видов степного происхождения, таких, как жужелицы Pterostichus sericeus F.-W., Ophonus azureus F., Harpalus serripes Quens., Syntomus pallipes Dej., щелкун Melanotus brunnipes Germ., чернотелка Pedinus femoralis L., слоник Psallidium maxillosum F., клопы Cydnus aterrimus Forst., Lamprodema maurum F.

Однако степные лесопосадки населены не только видами насекомых, хорошо приспособившимися к взрыхленным полевым землям степной области и вышедшими в ряде случаев вслед за сведением лесов и продвижением сельскохозяйственных культур в лесные зоны, но в значительной мере и более характерными и стенотопными и вместе с тем, как правило, более ксерофильными насекомыми — обычными представителями «диких» степных биоценозов. В Деркульские посадки из этой группы входят, например, жужелица Calosoma denticolle Gebl., Amara scytha (n. sp.), чернотелки Blaps lethifera Marsh., Oodescelis polita Sturm. (= Platyscelis gages F.-W.), Asida lutosa Sol., земляные усачи-корнегрызы Dorcadion carinatum Pall., D. holosericeum Kryn., D. caucasicum Küst., кравчик Lethrus apterus Laxm., хрущ Rhizotrogus aequinoctialis Herbst. Приведенные в этом кратком перечне характерные степные насекомые в различной степени заселили старые Деркульские лесопосадки в массивах и полосах.

Весьма важно установить факт пребывания того или иного характерного насекомого в посадках в период его активной жизни — питания, в особенности же — размножения и развития, ибо давно уже хорошо

известно, что в посадках сосредотачиваются многие диапаузирующие и зимующие насекомые, активная жизнь которых протекает вне лесного полога. Прямое доказательство развития насекомого в лесопосадках — нахождение там его молодых стадий — личинок или куколок. Для очень многих сорно-полевых и степных видов это и было прямо доказано при почвенных раскопках и просмотре подстилки. Для некоторых других почвенно-подстилочных насекомых, которым не свойственны дальние миграции, что особенно относится к нелетающим видам, можно считать достаточным доказательством обнаружение их имагинальных стадий в глубине искусственного лесного массива на расстоянии сотен метров от ближайших открытых пространств. Из приведенных мной насекомых, например, земляные усачи Dorcadion, взрослые жуки которых попадаются в посадках весной, не могут считаться обычными обитателями Деркульских лесонасаждений (за исключением, вероятно, D. holosericeum, развитие которого в светлых дубравах восточной Украины — весьма обычный факт); они заселяют (и развиваются там) скорее краевые ряды лесопосадок, как это доказано осенними раскопками М. Л. Бельговского для D. carinatum и D. caucasicum; основная численность этих видов обнаружена на соседних залежных землях.

Однако даже тогда, когда насекомое размножается вне лесопосадок, его неправильно исключать из этого биоценоза в тех случаях, когда значительную часть жизни оно связано с посадками; пример — песчаный медляк, мигрирующий на поля из Камышинских посадок на относительно короткий период размножения (Ликвентов [16]). В этих случаях пребывание под пологом древостоя длительный период жизни ведет к повышению численности популяции в результате влияния благоприятных условий на морфо-функциональные особенности насекомого. Следует думать, что особое значение имеет при этом создающийся в подстилке и верхних горизонтах почвы термический режим, благоприятный для прохождения насекомыми стадии диапаузы — важнейшей стадии, обеспечивающей дальнейшее нормальное их развитие. Значение этого момента в условиях умеренного климата и смены сезонов года правильно отмечено А. С. Данилевским [13].

8

В подзоне южных черноземов мной приводятся материалы по району Каменска на Донце. В этом районе выделены виды: а) характерные для небольших байрачных дубрав; примером послужила дубрава «Грачевая балка» (Каменский лесхоз) и б) характерные для узких (обычно 10—12 м) совхозных лесополос посадки 1938—1940 гг., разделяющих массивы хлебов и пастбища: пример — полоса в третьем отделении Глубокинского зерносовхоза.

Байрачная дубрава «Грачевая балка» характеризуется смешанной фауной из тех же трех главнейших групп, но элементы лесной фауны северных зон слабо в ней представлены, более заметны южные дубравные виды (ряд характерных форм в подстилке); балка сильно заселена сорно-полевыми видами, например весьма численной популяцией Ophonus rufipes, но включает и многих степняков, развивающихся там, как чернотелки Oodescelis polita, кравчик и др. Характерная для байрачных лесов более северных районов чернотелка Oodescelis melaena F.-W., изредка входящая и в полезащитные посадки Деркуля, отсутствует в дубравных балках подзоны южных черноземов.

Если в составе биоценозов Грачевой балки и подобных ей байрачных дубрав срединных районов Ростовской области лесной элемент, хотя в основе и южного происхождения, совершенно ясен, то он почти полностью отсутствует в узких полезащитных лесополосах этих районов, примером которых нам служит упомянутая полоса в совхозе Глубокая

Примеры проникновения насекомых открытых пространств в лесопосадки

Виды насекомых	Деркуль	Каменск: Глубокая	Каменск: Грачевая балка	Горная: старый лес, 78-й кв.	Горная: изреженный лес, 46-й кв.	Горная: лесосека, 58-й кв.	Маныч	Валуевка	Джаныбек	Тингута	Аргшань-Зельмень
Coleoptera											
Carabus errans F.-W.	○	+	○	○	+			—			
C. bessarabicus F.-W.	—	—	—	—	—	—			+		
C. hungaricus mingens Quens.	—	—	—	—	—	—	—	—		+	
Calosoma denticolle Gebl.	+	+	○	○	+				+		+
C. auropunctatum Herbst.	+	×	○	○	○				+		
Notiophilus laticollis Chaud.	○	+	○	+	×		+				
Taphoxenus gigas F.-W.	○	+	○	○	○						
Pterostichus sericeus F.-W.	+	+	○	○		+					
Amara tescicola Zimm.	○	×	+	○	○	○	+		+	+	+
A. saxicola Zimm.	—	—	—	—	—	—			+	+	
A. pastica Dej.	○	○	○	○	○	○	+				
A. convexiuscula Marsh.	○	○	○	—	—	—			+		+
A. castanea Putz.	—	—	—	—	—	—	—	+	+		
A. scytha n.	+	×	+				+	—	—	—	—
A. deserta Kryn.	○	○	○	—	—	—	+				+
A. crenata Dej.		○	○	—	—	—	+				
Zabrus spinipes F.		+	×	○	+	+				+	
Ophonus obscurus F.	○	○	○	○	○	○					×
O. azureus F.	+		+	+	+		+				
O. cribricollis Dej.				+	×						
O. convexicollis Men.	—	—	—	—	—	—	—	—			+
O. calceatus Duft.								+	+		
Harpalus zabroides Dej.	×	×	+								
H. caspius roubali Schaub.	+	+						—	—	—	—
H. amator Reitt.	○	×	○	○	○	○					
H. serripes Quens.	×	×			+	+			+	+	+
H. calathoides Motsch.		+	○	○	○	○	+	+	+	+	
Syntomus pallipes Dej.	×	+	×	+	+	+					
Microlestes maurus Sturm.						+	+	+			
Cymindis picta Pall.	—	—	—	—	—	—		+	+	+	+
C. decora F.-W.	—	—	—	—	—	—		+	+	+	+
C. lateralis F.-W.	—	—	—	—	—	—			+	+	
C. violacea Chaud.	○	○[2]	○	○	○						
C. variolosa F.	○	○	○	○	○	+	+				
Necrophorus antennatus Reitt.		+								+	
Thanatophilus terminatus Hum.	—	—	—	—	—	—	—		+		
Aclypea sericea Zibk.	—	—	—	—	—	—	—	—	+		
Dermestes coronatus Stev.	—	—	—	—	—	—	—	+			
Henicopus pilosus Scop.		—	○	○	+	+	+				
Selatosmus latus F.	○	○	×	+		+					
Melanotus brunnipes Germ.	+	○	×	×	×	×					
Agriotes gurgistanus Fald.	○	+	○			×	+				
Cardiophorus rufipes Goeze	○	+				+	+				
Cylindromorphus opacus Ab.	○	+		○	+	+		—	—	—	—
Adonia variegata Goeze		+	+		+	+	+				
Coccinula sinuatomarginata Fald.	○	○	○	○	○	+	+				
Omophlus proteus Kirsch.	×	×	×	+	×	+	+				
Podonta daghestanica Reitt.					+	+	+				
Mycterus tibialis Kust.	○	○	○	○	○	+	+				
Alosimus chalybaeus Tausch.	○	○	○	○	○	+	+				
Tentyria nomas Pall.	○	+	○[2]	○	○	○	+	+		+	+
Blaps lethifera Marsh.	+										
B. halophila F.-W.		×	○					+	+		+
B. parvicollis Kryn.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+[3]	

[2] Связан с песчаными биотопами и входит под полог леса в данном районе, но лишь на песках.

Виды насекомых	Деркуль	Каменск		Горная			Маныч	Валуевка	Джаныбек	Тингута	Аршань-Зельмень
		Глубокая	Грачевая балка	старый лес, 78-й кв.	изреженный лес, 46-й кв.	лесосека, 58-й кв.					
Gnaptor spinimanus Pall.			+	+		+					
Oodescelis melaena F.-W.	+	?		○	○	○	—	—	—	—	—
O. polita Sturm (gages F.-W.)	×	×	×	×	×	×			+	+	
Platyscelis hypolithos Pall.	○	○	○	○	○	○					
Pimelia subglobosa Pall.	○	○	○	○	○	○					+
Opatrum sabulosum L.	×	+	×	+		+	+	+	+		
Gonocephalum pusillum F.	+	+	○	○	○	+	+	+	+		+
G. pygmaeum Stev.	○	○	○	—	—	—				+[3]	
Asida lutosa Sol.	+	+	○	+	×	×					
Pedinus femoralis L.	×										
Cylindronotus faldermanni Fald.	—	—	—	—	—	—	—	—		+	+
Formicomus pedesteris Rossi	+	×	+	+	+						
Dorcadion carinatum Pall.	×		+								
D. holosericeum Kryn.	+	+	+								
D. equestre Laxm.			+		+						
D. caucasicum Kust.	+	+						—	—	—	—
Gynandrophthalma pseudocyanea Ash.	○	○	○	+		+					
Cryptocephalus apicalis Gebl.	○	○	○	○		+	+				
Otiorrhynchus ligustici L.	×		+								
Otiorrhynchus velutinus Boh.	○	○	○	○	○		+		×		
O. asphaltinus Germ.	○	○	○	○	+	+		—	—	—	—
Eusomus ovulum L.	+		+	+	+						
E. beckeri Tourn.				+	+	+	+				
Foucartia squamulata Herbst	+			+	+	+					
Psallidum maxillosum F.	×	+	×	○	+	+	+			+	+
Tanymecus palliatus F.	+			+		+					
Sitona cylindricolis Fahrs.					+						
Sphenophorus piceus Pall.	○	○	○								+
Lethrus apterus Laxm.	×	+	×				—	—	—	—	
Onthophagus semicornis Panz.			+								
Rhizotrogus aequinoctialis Herbst.	+	+	+	+	+	+			+		
Amphimallon solstitiale L.	+	×		+		+			+	+	+
Lasiopsis canina Zubk.								+		+	
Heteroptera											
Cydnus aterrimus Först.	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Eurygaster integriceps Put.					×	×					
Aelia rostrata Boh.	+			×	×	×					
Canthophorus dubius Scop.	+	+	+	+	+		+				
Staria lunata Hahn.			+	+	+	+					
Neottiglossa leporina H.-S.			+		+	+					
Pyrrhocoris marginatus Kol.		×		+	+						
Rhyparochromus vulgaris Sch.	+							+			
Lamprodema maurum F.	+	×	+		+	×	+		+		
Emblethis verbasci F.				+	×		+				
Oxycarenus collaris M.-R.	+	+	○	○	+	+	+				
Stictopleurus unicolor Jak.	+					+					
Metapoplax origani Kol.	○	+	+	+	+	+	+				
Geocoris grylloides L.	○	○	○	+	+	+					
Globiceps albipennis Jak.	+										

[3] Связан с песками, входя в данные посадки.

Виды насекомых	Деркуль	Каменск		Горная			Маныч	Валуевка	Джаныбек	Тингута	Аршань-Зельмень
		Глубокая	Грачевая балка	старый лес, 78-й кв.	изреженный 46-й кв.	лесосека, 58-й кв.					
Formicidae											
Myrmica schencki Em.	×			×	×	×					
Solenopsis fugax Latr.		×		×	×	×					
Leptothorax unifasciatus Latr.	○	○	○	×	×	×					
Tatramorium caespitum L.	×	×	×	×	×		×	×			
Tapinoma erraticum Latr.	○	×		×	×	×	×				
Camponotus aethiops Latr.	○	○	×	○	×		×				
Lasius alienus Forst.	×	×		×	×		×		×	×	×
Formica gagates Latr.	—	○	○	×	×			—	—	—	—
F. rufibarbis F.	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×
F. rufib. volgensis Ruzs.	—	○	○	○	○	×					

Обозначения: + присутствует в посадках; × размножается в посадках; ○ не входит в посадки, но встречается в соседних открытых биотопах; — не встречается в данном районе; без отметки — нет точных данных.

(см. таблицу) [4]. В состав биоценозов этой полосы вошли в почвенно-подстилочном комплексе лишь те из более мезофильных видов, широкораспространенных как в степной, так и в лежащих к северу от нее лесных зонах, которые не могут считаться чуждыми природе степи как зоны (Арнольди [2]), являясь характерными обитателями более увлажненных биотопов этой зоны, как пойменные и байрачные леса, степные балки с кустарником или степные понижения — поды. К ним относятся обычнейшие щелкуны Lacon murinus L., Prosternon tesselatum L., Athous haemorrhoidalis Herbst, Elater sanguinolentus L. и многие другие насекомые. Полоса заселена далее многочисленными популяциями сорно-полевых и сорно-степных насекомых, частично приведенных в таблице, а также рядом типично степных видов, не принадлежащих к предыдущей группе, размножению которых не препятствует пахота. Среди типичных степняков отмечены насекомые — обитатели целинных и залежных земель, как жужелица Carabus errans F.-W., Taphoxenus gigas F.-W., Amara tescicola Zimm., Harpalus amator Reitt., ряд чернотелок, среди которых Tentyria nomas Pall. и Gonocephalum pusillum F., земляные усачи и т. п. На этих примерах мы видим весьма большую остепненность узких лесополос подзоны южных черноземов даже в пятнадцатилетнем возрасте, и не только за счет заселения посадок эуритопными умеренно ксерофильными животными, но и более ксерофильными и стенотопными классическими степняками.

9

В Донлесхозе я провожу сравнение по трем лесным кварталам: а) старое насаждение — корнесобственные деревья наилучшего роста и сохранности в возрасте около 60 лет квартала 78; б) разреженное ясене-

---

[4] Биоценоз такой узкой полосы не вполне сравним с биоценозами насаждений массивами или широкими, 60-метровыми полосами также и по молодости этой полосы; однако он типичен именно для колхозных и совхозных полос этих районов.

вое насаждение, порослевое, рубки 1928 г., покров злаковый (квартал 46); г) молодая дубовая поросль квартала 58 после рубки 1949 г.; оба последних участка — в глубине лесного массива, вполне изолированные от степи.

Биоценозы всех участков Донлесхоза отличаются наряду с присутствием некоторых широко распространенных мезофильных и лесных форм относительным обилием и численностью видов южных лесных (дубравных) биоценозов, из которых некоторые являются в то же время и характерными насекомыми дубрав Северного Кавказа и северных предгорий Крыма. Вместе с этим даже в 60-летние мертвопокровные насаждения лесхоза входят в значительном числе сорно-полевые и степные насекомые, здесь несомненно развивающиеся (см. таблицу).

Это небогатое по числу видов и особей, в значительной степени мезофильное, население существует, как показывает сравнение с двумя другими избранными участками, лишь под сомкнутым пологом мертвопокровного леса. Несмотря на то, что условия лесонасаждения в районе Горной, как показывает весь опыт Донлесхоза, относительно благоприятны и приближаются к условиям северной степи, разрежение лесного полога вызывает даже в старых кварталах леса внутри лесного массива процесс бурного остепнения. Это хорошо видно на примере ясеневого древостоя 46-го квартала, в котором обнаружен длинный ряд степняков и ксерофилов вроде жужелиц Calosoma denticolle Gebl., Carabus errans F.-W., Notiophilus laticollis Chaud., Zabrus spinipes F., пыльцеедов — Omophlus proteus Kirsch., чернотелок — Asida lutosa Sol. и Pedinus femoralis L., долгоносиков — Otiorrhynchus asphaltinus Germ. и Psallidium maxilosum F.; обнаружен апрельский корнегрыз, ряд характерных степных клопов, муравей Camponotus aethiops Latr. и т. д.

Еще более обильно представлены степняки на лесосеке 1949 г., где за два года успели обосноваться не только многочисленные хорошо летающие степные растительноядные и хищные насекомые, как, например, Henicopus pilosus Scop., Coccinula sinuatomarginata Fald., Mycterus tibialis Küst., Podonta daghestanica Reitt., Alosimus chalybaeus Tausch., Cryptocephalus apicalis Gebl., но и ряд сравнительно малоподвижных обитателей подстилки и почвы и среди них — чернотелки, щелкуны, клопы и др. (см. таблицу).

Отмеченные факты показывают еще раз, под каким сильным давлением степных природных факторов находятся лесопосадки в степи даже в сравнительно благополучных условиях лесопроизрастания.

10

Материалы по южной подзоне зоны южных черноземов — по Манычскому лесхозу — имеют предварительный характер. Несмотря на неполноту, они все же ярко свидетельствуют о самом широком внедрении под полог насаждений полевых и степных насекомых при малом количестве, хотя нередко и массово размножающихся и тяжело повреждающих древостой, лесных, в основном южнолесных, видов.

Среди ряда типичных степных жужелиц в насаждениях обнаружены виды галофильные, населяющие солонцы и солончаки степного юга, например Amara deserta Kryn. и A. crenata Dej.

Для характеристики проникновения в лесопосадки местных насекомых открытых пространств в зоне каштановой степи и полупустыни я ограничиваюсь лишь немногими примерами.

Посадки Валуевской опытной станции (Заволжский район каштановой степи), по материалам А. А. Передельского, населены вместе с сорно-полевыми насекомыми рядом видов засушливо-степного и даже пустынного характера, многие из которых являются обычно галофилами. В посадках обычны, например, виды жужелиц рода Cymindis (picta

Pall., decora F.-W.); к несомненным галофилам принадлежит Amara castanea Putz.

Посадки Джаныбека (колхоз «Новая жизнь»), по материалам Н. Я. Бурнашевой, также включают длинный ряд южностепных и полупустынных видов, причем некоторые из них прочно вошли в состав биоценозов под пологом насаждения и существуют в них во всех фазах своего развития.

Чрезвычайно интересно, что в посадках обнаружены даже такие виды, как, например, жужелица Carabus bessarabicus F.-W., которые по справедливости считаются характерными жителями южных целинных степных плакоров, исчезающими при распашке степи.

К засушливо-степным видам в этих посадках также присоединяются полупустынники и пустынники (например, Cymindis picta Pall., C. decora F.-W., C. lateralis F.-W., Aclypea sericea Zubk.) и галофилы (как Amara convexiuscula Marsh., A. castanea Putz.). Характерны для насаждений Джаныбека и степняки: чернотелки, хрущи и другие.

В насаждениях Тингутинского лесхоза (светлокаштановая зона), по материалам Е. Н. Поливановой, также обитают многие степные и полупустынные виды, среди которых в связи с распространением на территории лесхоза песчаных почв представлены псаммофильные формы. Замечателен факт внедрения под полог леса таких классических южностепных насекомых, как жужелица Carabus hungaricus mingens Quens., пустынный псаммобионт — чернотелка Blaps parvicollis Kryn., псаммобионт степной зоны — Gonocephalum pygmaeum Stev.; заслуживает внимания обитание в посадках чернотелки Cylindronotus faldermanni Fald.

Наконец, старые насаждения Аршань-Зельменя в Ергенях (Сарпинский район Сталинградской области), по материалам Е. Г. Бацылева, включают ряд новых, в сравнении с рассмотренными выше пунктами, насекомых (см. таблицу), в том числе и таких, которые в более западных и северных районах не входили в состав населения лесонасаждений вообще или лишь в исключительных и специальных случаях частично проникали в посадки. К таким относится, например, степная чернотелка Pimelia subglobosa.

11

Сопоставляя сведенные в таблице примеры, легко придти к определенным выводам.

По мере перехода с северо-запада из менее засушливых районов, характеризующихся и более легкими лесорастительными условиями, к более засушливым юго-восточным районам, с трудными лесорастительными условиями, количество видов степного характера, входящих в лесопосадки, относительно общего числа видов, составляющих биоценозы посадок, увеличивается. Число лесных мезо-гигрофильных форм одновременно уменьшается.

Увеличение числа степных ксерофилов в посадке происходит за счет внедрения под древесный полог тех более широко распространенных видов открытых пространств, которые в районах степной зоны, характеризующихся бóльшим увлажнением, т. е. лежащих северо-западнее, не входят в состав населения посадок (в приведенных в таблице примерах эти случаи отмечены нулями). Увеличение числа ксерофилов на юго-востоке происходит также и за счет вхождения в биоценозы лесопосадок видов, менее широко распространенных, а именно: свойственных засушливой степи, полупустыне и пустыне; эти виды, как правило, более ксеро- и термофильны. В первом случае перед нами — общая закономерность ландшафтно-климатической зональной смены стаций насекомых с более или менее широкими ареалами. Во втором случае — весьма любопытное и важное изменение стаций обитания будто бы сте-

нобионтных животных аридных областей, позволяющее точнее и шире определить требования этих ксерофильных видов к условиям среды, их экологические стандарты.

Помимо несомненного теоретического интереса, явление это имеет и существенно хозяйственное значение в связи с вопросом о появлении новых, не известных доселе вредителей из местной ксерофильной фауны в наиболее засушливых районах лесоразведения и обводнения (см. обзор Арнольди, Гилярова и Образцова [3, стр. 202], текст которого написан до начала научно-исследовательских работ, вызванных опубликованием исторического постановления партии и правительства 1948 г.). Изучение лесных посадок и сама практика лесонасаждения на засушливом юго-востоке дают в последние годы все новые и новые случаи повреждения посадок местными ксерофильными видами засушливой степи и полупустыни в результате их включения в биоценозы созданных там насаждений. На это согласно указывают работники комплексной экспедиции Академии Наук, Зоологического института АН СССР, биофака Московского университета и др. Вполне очевидно, что приводимые факты представляют частное, но непосредственно хозяйственно ощутимое выражение общего явления возникновения энтомокомплексов новых биоценозов за счет в значительной мере местной ксерофильной фауны.

Но что означает вторжение южностепных и даже пустынных видов под полог старых насаждений? Есть ли это видимое, происходящее в сущности на глазах исследователя изменение природы насекомого, приобретающего в результате приспособления к новым условиям пониженных температур и интенсивности освещения (подстилка) и повышенной влажности субстрата новые биологические свойства? Или же новые условия хорошо соответствуют основным требованиям этих видов и в ряде случаев, как, например, для долгоносиков Otiorrhynchus velutinus Boh. или жужелиц из родов Cymindis и Amara, оказываются лучше обеспечивающими потребности жизни; это вызывает не только концентрацию таких насекомых в лесонасаждениях, но и усиленное размножение их здесь в сравнении с условиями первоначальных естественных биотопов. По схеме, даваемой А. В. Ликвентовым [16] для разных случаев длительных скоплений насекомых в посадках, эти примеры могли бы обозначаться длительными концентрациями или локализациями, хотя у нас нет пока данных о степени постоянства этих концентраций по мере дальнейшего изменения условий в связи со старением насаждения. Думаю, однако, что в настоящий момент, до коренного изменения водного режима почв и климата, ожидаемого в результате ведущихся работ по обводнению и облесению засушливых территорий, отмечаемые нами для новых биоценозов характерные черты концентрации пустынно-степных животных нужно считать постоянными и закономерными в данных условиях.

И тем не менее на поставленный выше вопрос нелегко дать обоснованный строгими фактическими материалами ответ.

Мне представляется несомненным, что как явление существования популяций вида в разных физико-географических зонах, в разных и притом вполне определенных биотопах, так и внедрение пустынно-степных животных под полог древесного насаждения связаны с известной перестройкой биологии организмов; перестройка внешне выражается в изменении повадок, кормов, ритмов и сроков развития, условий для стадий покоя и т. д. и основана на определенных морфо-функциональных изменениях организма.

Вместе с тем несомненна также резкая недостаточность наших сведений о требованиях конкретных условий жизни даже для массовых и хозяйственно значимых видов. Тем более это относится к ксерофильным представителям фауны зон пустыни и полупустыни, с которой теперь приходится иметь дело.

Понятия о ксерофилах — мезофилах недостаточно разработаны в экологии. Естественно, что обитание насекомого в полупустыне с высокими температурами воздуха и особенно почвы в течение вегетационного периода при резком дефиците влаги и сухости почвы может говорить о его ксерофилии. Однако несомненно также, что в условиях дефицита влаги, например в пустыне, животные всемерно используют даже минимальные количества этой влаги, находящейся в физически доступном для использования состоянии. Обитание в резко засушливых условиях, связанное с приспособлениями к потреблению небольших количеств влаги и сохранению ее, как известно, представляет, как правило, примеры не ксерофилии в собственном смысле слова, а «ксеровыносливости», или, применяя ботанический термин, засухоустойчивости. Естественно, что понятие «ксерофил» и применяется нередко именно в смысле суховыносливости насекомых. Поэтому ксерофилия, при всей очевидной условности самого термина, в известной мере представляет ландшафтно-географическое понятие, удобное для обозначения обычных случаев обитания животных в активных фазах развития в условиях недостатка влаги, свойственного длительным периодам года засушливых или пустынных климатических зон. Вложение в это понятие чисто физиологического смысла может вовсе лишить его отмеченного выше и важного значения. Ксерофилами, точнее ксеротермофилами, тогда пришлось бы обозначать не пустынностепных, а таежных и даже арктических животных: они обитают в условиях повышенной влажности и дефицита тепла и приспособлены именно к всемерному использованию максимально возможного и неразрывно связанного в высоких широтах с падением влажности тепла, необходимого для прохождения критических моментов развития этих видов.

Широко применяя понятие «ксерофил», ботаники придают ему и морфологическое содержание, выделяя ряд характерных черт строения ксерофитов, в частности и ближе интересующих нас здесь ксерофитов степной зоны. Значительно меньше таких данных для степных животных, в особенности насекомых. Очень часто приходится, за неимением морфологических характеристик, говорить о ксерофильных степных насекомых по их поведению в течение сезона или суток, предпочитаемым биотопам и т. д. Бесспорно, эти особенности насекомых, обусловленные в конечном счете особым обменом веществ и выражающие определенные физиологические черты, выражают в то же время и требования видов к определенным условиям среды. Практически, однако, нередко весьма трудно точно определить, насколько данное насекомое ксероили мезофильно. Умеренно ксерофильные или умеренно мезофильные виды занимают промежуточное положение между более легко определяемыми крайними ксеро- и мезофилами.

Специфические для видов требования определенных условий жизни, среди которых гидротермические условия имеют особое значение, определяют в основных чертах не только в о з м о ж н ы е границы видовых ареалов, но и возможность использования разнообразной по экологической обстановке территории этих ареалов: различных по гидротермическому режиму местообитаний.

Хотя каждому виду свойственны свои требования к влаге и теплу и он удовлетворяет их, заселяя определенные стации в пределах ареала, в природе виды существуют в тех или иных ценологических группировках или биоценозах, члены которых, естественно, предъявляют к гидротермической среде более или менее близкие требования. Сохраняя основу этих требований, виды и их группировки, как мы знаем, сменяют стации и биотопы в зависимости от климатических зональных смен.

Чрезвычайно четко выражена широко известная ботаникам и энто-

мологам зональная смена положения целых степных биоценозов определенного экологического характера, т. е. состоящих из более ксерофильных или менее ксерофильных видов: если в северной степи ценологическая группировка занимает наиболее обогреваемые и сухие местообитания (обычно — южные склоны балок), то в зоне обыкновенных черноземов относительно сходными гидротермическими условиями обладают выровненные степные плакоры; с ними и связана в таких случаях ценологическая группировка, в которую входит большинство отмеченных для первой группировки видов; в условиях каштановых черноземов многие из этих видов, по указанной выше причине, группируются по северным склонам балок. Итак, мы видим наряду с зональной сменой стаций широко распространенных видов и смену биотопов того же или весьма близких биоценозов.

Отсюда вытекает весьма важное следствие, точнее определяющее наши представления о ксеро- и мезофилах.

Наблюдая виды насекомых в зависимости от их основных требований к теплу и влаге в северных степях, в местообитаниях с наиболее теплым и сухим режимом, в полосе обыкновенных черноземов — на плакорах, в полосе южных черноземов — на северных склонах балок, в наиболее влажнохолодных местообитаниях, следует говорить об относительном постоянстве видовых требований к основным гидротермическим условиям.

Вид может быть точнее охарактеризован как ксерофил или мезофил в реальной природной обстановке лишь при тщательном анализе особенностей его распределения по ареалу, определении зон наибольшего процветания внутри ареала, численности его популяций, степени одновременного заселения многих стаций и выяснении их типичных гидротермических черт.

Если исходить при определении ксеро-мезофилии вида из привязанности его на севере к относительно сухим местообитаниям, а на юге — к влажным, мы неизбежно приходим к множественности экологических характеристик вида в разных зонах: на севере — ксерофил, на юге — мезофил. Такие характеристики довольно распространены в настоящее время в эколого-фаунистических работах, например у С. И. Медведева [20, 21] (ср. также Г. Я. Бей-Биенко [4]), который, впрочем, употребляет и более осторожные и, на мой взгляд, более правильные выражения: «ведет себя как ксерофил...».

При недостатке физиологических и морфологических данных для решения вопроса о принадлежности тех или иных видов насекомых к одной из главных рассматриваемых экологических групп немаловажное значение имеет выяснение их отношений к определенным биоценозам, растительная часть которых дает, как правило, более или менее четкие указания на этот счет, основанные на признаках морфологического строения растений. Этот метод использовался в нашей литературе в последнее время в работах С. И. Медведева и его сотрудников. В сочетании с отмеченным выше анализом характера заселения ареала, а для важнейших видов — и морфо-функциональным изучением, будут несомненно найдены более полные экологические характеристики видов. Это особенно важно теперь, когда перед энтомологами встал во весь рост вопрос о прогнозе изменения энтомофауны при таком глубоком преобразовании природы, как обводнение и орошение громадных территорий.

В пределах умеренной зоны тепловой режим взаимосвязан обратной зависимостью с количеством влаги данного местообитания, чем и определяются гидротермические условия последнего. В этих условиях понятие «ксерофил» включает представление о требовании относительно больших сумм температур для развития в неизбежном сочетании с пониженной влажностью местообитаний, а следовательно, и представление о большей или меньшей «суховыносливости». Осваивание ксерофильны-

ми пустынно-степными видами лесопосадок подчеркивает, однако, что требования этих видов в отношении гидротермических условий вовсе не узки и могут быть обозначены как «ксерофилия» лишь в самом широком смысле. Многие из этих видов активно приспосабливаются к значительному понижению температуры и повышению влажности верхних горизонтов почвы, вызываемых развитием лесного полога и слоя подстилки, ищут таких условий, показывая, что это вовсе не противно их природе, а следовательно, и их видовым требованиям. В этом проявляется общее стремление насекомых к влаге в условиях ее дефицита.

При решении важного практически вопроса о возможности использования ксерофильными видами относительно увлажненных местообитаний, нельзя упускать из виду и ценологических моментов.

Вряд ли подлежит сомнению, что лучше увлажненные местообитания издавна заняты более влаголюбивыми и менее засухоустойчивыми видами, вследствие их большей приспособленности к данным условиям, а следовательно, и большей конкурентной способности противостоять внедрению ксерофилов. Это внедрение затруднено для последних также развитием грибных и паразитарных заболеваний, что неоднократно отмечалось в литературе (например, И. А. Рубцов [29]), наличием новых для них хищников и т. д. Создание новых, в той или иной мере все же благоприятных для ксерофилов, относительно более увлажненных биотопов среди засушливой природы полупустыни, образование новых, практически свободных от мезофилов экологических «ниш» влечет в них основное население из местных ксероморфных биоценозов.

В заключение попытаюсь сформулировать общую закономерность проникновения ксерофильных степных и пустынных форм в лесопосадки как членов новых биоценозов в условиях главнейших физико-географических зон области степного лесоразведения:

Создание лесопосадок в зоне лесостепи и в северной части степной зоны влечет в общем выселение ксерофильных видов и создание биоценозов из сорно-полевых и лесных представителей.

В зоне обыкновенных черноземов в состав биоценозов, при резком уменьшении лесных форм, входят и настоящие степняки нерезко ксерофильного склада; в зоне южных черноземов биоценозы характеризуются, при ничтожном количестве типичных лесных насекомых, обилием и разнообразием степных видов, в том числе и настоящих ксерофилов; в зоне каштановых почв процесс внедрения ксерофилов нарастает за счет перехода в посадки более ксерофильных форм и, наконец, в светлокаштановой зоне и полупустыне биоценозы состоят в основном из сорно-полевых, засушливо-степных и пустынных видов, приспособившихся к жизни в лесопосадках.

Изложенная зональная закономерность представляет основу для построения прогноза и практической оценки возможного значения местной ксерофильной фауны при лесоразведении; при этом необходимо серьезно считаться с натиском степных и пустынных животных на создаваемые лесопосадки и быть готовыми к подавлению вредящих видов. В то же время закономерность характеризует лишь настоящий момент начальной стадии облесения степи и создания дубрав промышленного значения. Завершение этих работ и работ по орошению и обводнению засушливых территорий должно существенно изменить наблюдаемые сейчас соотношения в пользу мезофильной фауны.

Литература

1. Андрианова Н. С., Вредные насекомые древесно-кустарниковых пород в районе трассы Камышин — Сталинград и борьба с ними. Зоол. журн., XXIX, вып. 3, 1950.— 2. Арнольди К. В., О некоторых закономерностях сложения энтомокомплексов биоценозов при степном лесоразведении, Зоол. журн., XXX, вып. 4, 1951.— 3. Арнольди К. В., Гиляров М. С., Образцов Б. В., Животный мир в условиях степ-

ного лесоразведения, Тр. Компл. научн. экспед. по вопросам полезащ. лесоразвед., I, вып. 1, 1951.— 4. Бей-Биенко Г. Я., К вопросу о зонально-экологическом распределении саранчевых, Тр. по защ. растений, I, вып. 1, 1930.— 5. Березина В. М., Изменение энтомофауны почв в связи с переходом их из условий степи в условия леса, Энт. обозр., 27, 1937.— 6. Березина В. М., Размножение почвенной энтомофауны на песчаных и каштановых почвах Камышинского лесомелиоративного участка, Итоги н.-иссл. работ ВИЗР за 1936 г., 1937.— 7. Волчанецкий И. Б., Основные черты формирования фауны агромелиоративных лесонасаждений степной полосы Украины, Тр. Н.-иссл. зоо-биол. ин-та Харьк. гос. ун-та, 8-9, 1940.— 8. Волчанецкий И. Б. и Медведев С. И., К вопросу о формировании фауны полезащитных полос, Тр. Н.-иссл. ин-та биол. Харьк. гос. ун-та, 14-15, 1950.— 9. Вязовский П. Л., Климат, в сб. «Природа Ростовской области», Ростов н/Д., 1940.— 10. Гиляров М. С., Диагностика и география почв в свете почвенно-зоологических исследований. Усп. совр. биологии, XXVIII, вып. 6, 1949.— 12. Гиляров М. С., Роль степных грызунов в происхождении почвенной энтомофауны и сорно-полевой растительности, ДАН СССР, LXXIX, № 4, 1951.— 14. Данилевский А. С., Зависимость географического распространения насекомых от экологических особенностей их жизненных циклов, Энт. обозр., 30, вып. 3-4, 1949.— 14. Захаров Л. В. и Левкович В. Г., Вредные насекомые природных лесов и лесопосадок по государственной лесной защитной полосе Саратов — Камышин, Зоол. журн., XXX, вып. 4, 1951.— 15. Лавренко Е. М., Степи СССР, Растительность СССР, т. II, 1940.— 16. Ликвентов А. В., Концентрация вредителей в лесных полезащитных полосах, Лесное хоз-во, № 7, 1949.— 17. Лысенко Т. Д., Агробиология, Сельхозгиз, 1948.— 18. Лысенко Т. Д., Новое в науке о биологическом виде, «Правда», 1950.— 19. Манычский лесхоз, Гослесбумиздат, 1950.— 20. Медведев С. И., Материалы к экологическому анализу фауны насекомых Велико-Анадольского леса, Тр. Н.-иссл. ин-та биол. Харьк. гос. ун-та, 14-15, 1950.— 21. Медведев С. И., К вопросу о происхождении энтомофауны парков Аскания-Нова, там же, 1950.— 22. Медведев С. И., Божко М. П. и Шапиро Д. С., О происхождении и формировании энтомофауны полезащитных полос в степной зоне УССР, Зоол. журн., XXX, вып. 4, 1951.— 23. Мельниченко А. Н., Миграции насекомых в лесные защитные полосы на зимовку и меры борьбы с ними, Уч. зап. Горьк. ун-та, 13, 1947.— 24. Мельниченко А. Н., Полезащитные полосы и размножение животных, изд. Моск. об-ва испыт. прир., 1949.—25. Мельниченко А. Н., Зонально-климатические изменения местообитаний насекомых как фактор эволюции, Зоол. журн., XXXI, вып. 1, 1952.— 26. Новопокровский И. В., Растительность, в сб. «Природа Ростовской области», Ростов н/Д., 1940.— 27. Павловский Е. Н., Ближайшие задачи энтомологии в свете мичуринской биологии, Энт. обозр., 30, вып. 3-4, 1949.— 28. Павловский Е. Н., Совещание по планированию зоологических и гидробиологических работ, связанных с полезащитным лесоразведением, Зоол. журн., XXVIII, вып. 4, 1949.— 29. Рубцов И. А., Исторические факторы в динамике численности организмов, Журн. общ. биологии, VIII, № 3, 1947.— 30. Станчинский В. В., Экологическая эволюция и формирование фаун, Тр. Смоленск. об-ва естеств. и врачей, 2, 1927.— 31. Станчинский В. В., Среда жизни и ее подразделения, Тр. Н.-иссл. зоо-биол. ин-та Харьк. гос. ун-та, 1, вып. 1, 1933.— 32. Старк В. Н., Районирование юго-востока Европейской части СССР в отношении вредителей полезащитных лесных насаждений, Итоги н.-иссл. работ ВИЗР, за 1936 г., 1937.— 33. Старк В. Н., Изменение ареалов лесных насекомых в связи с культурой их кормовых растений, Изв. Гос. географ. об-ва, 71, № 9, 1939.— 34. Старк В. Н., Проблема облесения степей и задачи энтомологии, Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 4, 1949.— 35. Cowles H. C., The physiographic ecology of Chicago and vicinity: a study of the origin, development and classification of plant society, Bot. Gaz., 31, 1901.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

О ВЛИЯНИИ ОРОШЕНИЯ НА ЭНТОМОФАУНУ В РАЙОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КАХОВСКОЙ ГЭС И ЮЖНО-УКРАИНСКОГО КАНАЛА

С. И. МЕДВЕДЕВ, М. П. БОЖКО и Д. С. ШАПИРО

Кафедра энтомологии Харьковского государственного университета им. А. М. Горького

В ближайшие годы, в результате строительства Каховской ГЭС и Южно-Украинского канала, засушливые степи южной Украины совершенно изменят свою природу. Они покроются сетью оросительных каналов, полезащитных лесных полос, климат их станет заметно более влажным, несколько понизятся летние температуры; лесостепная зона сместится до Черноморского и Азовского побережий [3]. Это окажет соответствующее влияние на фауну. Характер возможных изменений фауны необходимо своевременно учесть, чтобы проводить мероприятия, направленные к устранению нежелательных последствий этих изменений (например, увеличения численности некоторых вредителей).

Вопрос о влиянии орошения на энтомофауну в условиях юга Украины в литературе еще почти не освещался; можно указать лишь на отдельные статьи об энтомофауне орошаемых парков Аскании-Нова [1, 2]. Поэтому в процессе экспедиционного обследования энтомофауны в районе строительства Каховской ГЭС и Южно-Украинского канала авторами этой работы было произведено обследование энтомофауны на опытных станциях, где уже в течение ряда лет ведутся опыты по орошению, а именно на Брилевской опытной станции Цюрупинского района Херсонской области (27—28 мая 1951 г.) и Каменско-Днепровской опытной станции Каменско-Днепровского района Запорожской области (19 июня 1951 г.). Обе эти опытные станции расположены в левобережной части подзоны типчаково-ковыльной степи, на южном черноземе, причем первая расположена в южном варианте подзоны и на значительном расстоянии от Днепра, вторая — в северном варианте, в нескольких километрах от него.

Обследование проводилось на полевых культурах и древесной растительности защитных насаждений и фруктовых садов. Принимая во внимание кратковременность работ, нужно предполагать, что сделанные на их основании выводы при дальнейших исследованиях сильно пополнятся и во многих случаях уточнятся.

Ниже приводятся данные о фауне насекомых, преимущественно вредителей, обнаруженных на указанных выше опытных станциях.

1. Брилевская опытная станция

Озимая пшеница. Полосатая цикадка (Deltocephalus striatus L.) — нередко; на поливных участках значительно чаще, чем на неполивных. Sitobion avenae F. — часто на поливных, редко на неполивных участках. Trigonotylus ruficornis Geoffr. — единично, на поливных

участках. Вредная черепашка (Eurygaster integriceps Put.) — единично, на поливных участках. Посевной кузька (Anisoplia segetum Hrbst.) — довольно часто, на поливных участках. Широкий кузька (A. lata Er.) — в большом количестве, вместе с предыдущим. Mylabris 10-punctata F.— единично. Гессенская муха (Mayetiola destructor Say) — в незначительном количестве, повсюду. Meromyza pratorum Meig.— единично. Шведская мушка (Oscinosoma frit L.) — редко, на поливных участках немного чаще. Зеленоглазка (Chlorops pumilionis Bjerk.) — редко, на поливных участках.

Яровая пшеница, поливная. Пшеничный трипс (Haplothrips tritici Kurd.) — масса. Полосатая цикадка (Deltocephalus striatus L.) — редко. Schizaphis graminum Rond.— редко. Sitobion avenae F.— изредка. Aphis maidis Fitch.— много; большие колонии бескрылых и нимф, листья поврежденных растений свернуты в трубку. Trigonotylus ruficornis Geoffr.— единично. Пьявица (Lema melanopus L.) — единично. Хлебный пилильщик (Cephus pygmaeus L.) — единично. Meromyza pratorum Meig.— единично. Шведская мушка (Oscinosoma frit L.) — редко.

Ячмень яровой. Полосатая цикадка (Deltocephalus striatus L.) — редко. 6-точечная цикадка (Cicadula sexnotata Fall.) — редко, на поливном участке. Sitobion avenae F.— редко. Aphis maidis Fitch.— много, как на яровой пшенице. Trigonotylus ruficornis Geoffr.— редко. Tentyria taurica Tausch. и Blaps lethifera Marsh.— на неполивных участках. Хлебный пилильщик (Cephus pygmaeus L.) — редко, на поливных участках. Шведская мушка (Oscinosoma frit L.) — в большом количестве на поливных участках; на неполивных — примерно вдвое меньше.

Житняк ширококолосый, поливной. Schizaphis graminum Rond.— редко, бескрылые.

Рис, поливной. Полосатая хлебная блошка (Phyllotreta vittula Redt.) — изредка. Личинки Melanotus fusicecps Gyll.— изредка (одна на 1 м²), в почве.

Джут, поливной. Медведка (Gryllitalpa gryllotalpa L.) наносила значительные повреждения.

Свекла, поливная. Личинки широкого щелкуна (Selatosomus latus F.) — изредка в почве. Дерновой медляк (Crypticus quisquilius L.) — изредка. Песчаный медляк (Opatrum sabulosum L.) — редко. Южная свекловичная блошка (Chaetocnema breviuscula Fald.) — в значительном количестве. Серый долгоносик (Tanymecus palliatus F.) — единично. Свекловичный долгоносик (Bothynoderes punctiventris Germ.) — редко. Chromoderes declivis Ol.— единично.

Хлопчатник, поливной. Люцерновая тля (Aphis medicaginis Koch.) — небольшие колонии бескрылых тлей; листья многих растений скручены. Заметны следы опыления ядами. Повидимому, тли переселились сюда с желтой акации, где обнаружены и расселительницы.

Люпин синий, поливной. Гороховая тля (Acyrthosiphon pisum Harris) — редко, бескрылые.

Люцерна посевная. Прус (Calliptamus siculus Burm.) — изредка, на неполивных участках. Chorthippus bicolor Charp.— редко. Chlorita flavescens F.— изредка, на поливных участках. Гороховая тля (Acyrthosiphon pisum Harris) — много бескрылых, на поливных участках примерно в 10 раз больше, чем на неполивных. Стальниковая тля (Therioaphis ononidis Kalt.) — в гораздо меньшем количестве, чем предыдущая, преимущественно крылатые, на поливных участках примерно в шесть раз меньше, чем на неполивных. Люцерновая тля (Aphis medicaginis Koch.) — на неполивном участке, в значительном количестве. Люцерновый клоп (Adelphocoris lineolatus Goeze) — часто, на поливных участках вдвое больше, чем на неполивных, причем на первых личинки составляют 51,8%, взрослые — 48,2%, на вторых — соответ-

ственно 13,9% и 86,1%. Полевой клоп (Lygus pratensis L.) — единично. Свекловичный клоп (Poeciloscytus cognatus Fieb.) — масса, в почти одинаковом количестве на поливных и неполивных участках, причем на первых личинки составляют 10,2%, взрослые — 89,8%, на вторых — соответственно 1% и 99%. P. vulneratus Panz.— единично. Comptobrachys punctulatus Fall.— на неполивных участках часто, на неполивных — изредка. Plagiognathus bipunctatus Fieb.— часто, на неполивных участках несколько чаще, чем на поливных. Chlamydatus pullus Reut.— изредка. Dolycoris baccarum L.— единично. Личинки Melanotus fusciceps Gyll.— в почве, на неполивных участках (две на 1 м^2). Atomaria linearis Steph.— редко. Adonia variegata Goeze — повсюду часто. Coccinella 14-pustulata L.— на поливных участках. C. sinuatomarginata Fald.— на неполивных участках. Omophlus proteus Kirsch.— изредка. Pachybrachys probus Wse.— изредка, на поливных участках. Sitona longulus Gyll., S. callosus Gyll. и S. inops Gyll.— изредка, на поливных участках, жуки; здесь же в почве в массе личинки S. longulus. Листовой люцерновый слоник (Phytonomus variabilis Hrbst.) — единично, на поливных участках. Tychius medicaginis Bris.— единично, на поливных участках. T. femoralis Bris.— часто на неполивных участках, изредка — на поливных. Sphaerophoria scripta L.— чаще на поливных участках, чем на неполивных. S. menthastri L.— редко, на поливных участках. Salebria semirubella Sc.— редко, на неполивных участках.

Люцерна серповидная, поливная. Фауна в общем, как на предыдущей. Acyrthosiphon pisum Harris — редко; Therioaphis ononidis Kalt.— много крылатых и бескрылых, примерно в 10 раз больше, чем на посевной люцерне.

Люцерна посевная и райграс французский, поливной участок. Из фауны люцерны обнаружены в небольшом количестве: Therioaphis ononidis Kalt., Acyrthosiphon pisum Harris, Adelphocoris lineolatus Goeze, Lygus pratensis L., Poeciloscytus cognatus Fieb., Sitona callosus Gyll., S. inops Gyll., Phytonomus variabilis Hrbst.; из фауны злаков: Deltocephalus striatus L., Trigonotylus ruficornis Geoffr.

На древесной и кустарниковой растительности в саду и лесополосах (в условиях полива) обнаружены:

Дуб черешчатый, молодые одно-трехлетние насаждения в лесополосе. Гусеницы златогузки (Nygmia phaeorrhoea L.) — масса на однолетних сеянцах; очевидно, молодые гусеницы были занесены ветром со старых деревьев — слив. Pandemis ribeana Hb.— нередко. Tuberculoides annulatus Hart.— нередко, одиночные бескрылые и крылатые.

Береза. Apion simile Kirby — изредка.

Тополь осокорь, пирамидальный и бальзамический. Галловые тли: Thecabius affinis Kalt.— часто, крылатые и нимфы, нередко также еще молодые колонии с основательницами и 30 и более личинками; Pemphigus filaginis B. d. F.— нередко колонии — основательницы, крылатые и личинки. P. bursarius Tullgr.— нередко, в галлах основательницы и личинки. P. spirothecae Pass.— в спиральных галлах основательницы с личинками. P. populi Courch.— нередко, круглые желтые галлы на верхней поверхности листьев с основательницами и личинками. Не галловые: Chaitophorus leucomelas Koch.— изредка колонии бескрылых и крылатых на нижней поверхности листьев, главным образом у жилок. Обнаружены также гусеницы большой гарпии (Dicranura vinula L.) — нередко; ивовой волнянки (Stilpnotia salicis L.) — изредка; непарного шелкопряда (Porthetria dispar L.) — единично; Acronicta megacephala F.— единично; Argyroploce salicella L.— нередко.

Туркестанский тополь (Populus Bolleana Lauche). Малая тополевая стеклянница (Sciapteron tabaniformis Rott.) — часто, в стволах и ветвях. Гусеницы ивовой волнянки (Stilpnotia salicis L.) — единично.

Вишня. Вишневая тля (Myzus cerasi F.) — нередко, особенно на поросли, неплотные, но занимающие весь лист колонии бескрылых форм.

Слива. Тростниково-сливовая тля (Hyalopterus arundinis F.) — много. Черная персиковая тля (Brachycaudus prunicola Kalt.) — редко, между предыдущими, главным образом в колониях на поросли, бескрылые. Златогузка (Nygmia phaeorrhoea L.) — масса гусениц. Кольчатый шелкопряд (Malacosoma neustria L.) — единично, гусеницы.

Абрикос. Тростниково-сливовая тля (Hyalopterus arundinis F.) — много, большие плотные колонии бескрылых форм. Много гусениц Acalla schalleriana L., A. fimbriana Theb., A. lubricana Mann. Единично — Chilocorus bipustulatus L.

Яблоня. Подорожниковая тля (Yezabura plantagineae Pass.) — много, колонии бескрылых и нимф. Яблонная моль (Hyponomeuta malinellus Z.) — в массе на отдельных деревьях, гусеницы. Cacoecia rosana L. и Tmetocera ocellana F.— часто, гусеницы. Яблонная плодожорка (Laspereysia pomonella L.) — много.

Груша. Южная грушевая тля (Yezabura pyri B. d. F.) — плотные колонии бескрылых и крылатых. Гусеницы Argyroploce variegana Hb. и Acrobasis obscurella Hb.— в массе.

Роза. Pentatrichopus tetrarhodus Walk.— редко, колонии бескрылых.

Желтая акация. Acyrthosiphon caraganae Cholodk.— изредка. Therioaphis, sp.— изредка. Pachybrachys probus Wse.— изредка. Eurytoma caraganae Nik.— нередко. Гусеницы Salebria marmorata Alph.— часто, гусеницы Calicampa exoleta L.— изредка.

Золотистая смородина. Крыжовниковая тля (Aphis grossulariae Kalt.) — много, больше колонии бескрылых и крылатых; листья молодых побегов скручены и сбиты в кучи. Cacoecia podana Sc.— часто, гусеницы.

Клен татарский и американский. В свернутых листьях много гусениц Olethreutes profundana F. и Tortrix ministrana L.

Повий (Lycium barbarum). Оранжерейная тля (Myzodes persicae Sulz.) — колонии бескрылых, нередко на листьях молодых побегов.

Жимолость татарская. Верхушечная жимолостная тля (Hayhurstia tataricae Aizenb.) — много повреждений: изменение окраски листьев (пожелтевшие, часто синевато-красные), свисающие молодые побеги; в листьях колонии бескрылых, есть и основательницы.

На растительности обочин оросительных канав, полезащитных полос и в саду встречаются тли: на Kochia prostrata Schrad.— изредка плотные колонии бескрылых Xerobion eriosomatinum Nevsk.; на Malva neglecta Wallr.— изредка колонии бескрылых Aphis malvae Koch.; на Euphorbia virgata W. & K.— нередко плотные колонии бескрылых и крылатых Aphis euphorbiae Kalt.; на Prionitis falcaria Dum.— плотные колонии бескрылых Hyadaphis sii Koch.; на Anthemis ruthenica M. B. — редко, одиночные бескрылые Macrosiphoniella, sp.; на Senecio borysthenicus Andrz.— нередко небольшие колонии бескрылых Aphis jacobaeae Schr.; на Centaurea diffusa Lam. B.— редко, колонии крылатых с личинками Megalosiphum jaceae L.; на Chondrilla juncea L.— редко, бескрылые Megalosiphum chondrillae Nevsk.; на Statice sareptana Beck.— много бескрылых и крылатых Turanaphis latifoliae Boz. Повсюду встречается Aphis medicaginis Koch. Вечером на цветущих растениях наблюдался массовый лет озимой совки (Euxoa segetum Schiff.) и единичный — восклицательной совки (Agrotis exclamationis L.).

Из остальных насекомых, обнаруженных на Брилевской опытной станции, можно указать некоторых ксерофилов, из которых стенотопные формы представлены преимущественно на неполивных участках, мезофилов и гигрофилов, а также убиквистов. Из ксерофилов можно

указать: Platymetopius rostratus H. Sch., Deltocephalus collinus Dahlb., Plagiognathus bipunctatus Fall., Aelia rostrata Boh., Eurydema festiva L., Calathus fuscipes Goeze, C. ambiguus Payk., Amara ingenua Duft., A. tescicola Zimm., A. apricaria Payk., Acinopus laevigatus Mén., Harpalus distinguendus Duft., H. serripes Quens., H. servus Duft., Hister bipustulatus Schr., Scarabaeus sacer L., Epicometis hirta Poda, Dolichosoma simile Brullé, Pullus subvillosus Goeze, Notoxus trifasciatus Rossi, Mycterus tibialis Küst., Blaps halophila Fisch., Pimelia subglobosa Pall., Pedinus femoralis L., Gonocephalum pusillum F., Agapanthia violacea F., Phytoecia rufimana Schr., Labidostomis beckeri Wse., Aphthona nigriscutis Foudr., Psylliodes cyanoptera Ill., Brachycerus junix Licht., Larinus minutus Gyll., Acentrus histrio Boh., Ceutorrhynchus floralis Payk., C. pulvinatus Gyll., C. pyrrhorhynchus Marsh., C. pleurostigma Marsh., Hedychrum rutilans Dahlb., Ammophila sabulosa L., Nomioides minutissima Rossi, Messor structor clivorum Ruzs., Tetramorium caespitum L., Cataglyphis cursor aenescens Nyl., Proformica nasuta Nyl., Plagiolepis pygmaea Latr., Cledeobia moldavica Esp., Dyscia conspersaria Schiff., Polia chi L., Cucullia lactea F. Из мезофилов и гигрофилов характерны: Coenagrion pulchellum Vand., Tettigonia caudata Charp., Stenodema calcaratum Fall., Carpocoris pudicus Poda, Carabus cancellatus L., Calosoma auropunctatum Hrbst., Pseudophonus pubescens Müll., Cantharis lateralis L., Malachius geniculatus Germ., Atomaria ruficornis Marsh., Enicmus transversus Ol., Propylea 14-punctata L., Thea 22-punctata L., Anthicus hispidus Rossi, Chrysomela limbata L., Camponotus aethiops Latr., C. piceus Leach., Lasius alienus Först., L. umbratus Nyl., Bibio hortulanus L., Syrphus vitripemmis Meig., S. balteatus De Geer, Chloropisca glabra Meig., Ch. sulcifrons Beck., Limnophilus griseus McLach., Acherontia atropos L., Coscinia cribrum L. К убиквистам относятся: Aeolothrips fasciatus L., Triphleps nigra Wolff, Reduviolus ferus L., Stictopleurus abutilon Rossi, Calathus melanocephalus L., Coccinella 7-punctata L., Mordellistena pumila Gyll., Gastroidea polygoni L., Euspermophagus sericeus Geoffr., Urodon conformis Suffr., Syrphus carollae F., Tubifera trivittata F., Plutella maculipennis Curt., Lycaena icarus Rott., Celerio euphorbiae L., Chloridae dipsacea L.

2. Каменско-Днепровская опытная станция

Обследование проведено на поливных участках — на различных полевых культурах, в саду и защитных насаждениях.

Озимая пшеница. Chorthippus bicolor Charp.— единично. Личинки вредной черепашки (Eurygaster integriceps Put.) — в значительном количестве. Личинки Aelia rostrata Boh.— изредка. Хлебный кузька (Anisoplia austriaca Hrbst.) — в большом количестве.

Ячмень. Полосатая цикадка (Deltocephalus striatus L.) — редко. Trigonotylus ruficornis Geoffr.— единично. Полосатый щелкун (Agriotes lineatus L.) — единично. Dolichosoma lineare Rossi — единично. Пьявица (Lema melanopus L.) — единично. Обыкновенная стеблевая блошка (Chaetocnema hortensis Geoffr.) — единично. Шведская мушка (Oscinosoma frit L.) — изредка.

Овес. Chorthippus bicolor Charp.— единично. Sitobion avenae F.— редко. Обыкновенная злаковая тля (Schizaphis graminum Rond.) — много, колонии бескрылых и крылатых. Aphis maidis Fitch.— много. Notostira erratica L.— единично. Trigonotylus ruficornis Geoffr.— редко. Вредная черепашка (Eurygaster integriceps Put.) — редко, личинки. Dolichosoma simile Brullé — нередко. Coccinella 7-punctata L. и Sphaerophoria scripta L.— в большом количестве. Шведская мушка (Oscinosoma frit L.) — в небольшом количестве.

Суданка. Полосатая цикадка (Deltocephalus striatus L.) — единично. 6-точечная цикадка (Cicadula sexnotata Fall.) — единично. Темная цикадка (Liburnia striatella Fall.) — редко. Sitobion avenae F. — единично. Обыкновенная злаковая тля (Schizaphis graminum Rond.) — изредка. Trigonotylus ruficornis Geoffr. — нередко. Обыкновенная стеблевая блошка (Chaetocnema hortensis Geoffr.) — единично. Meromyza pratorum Meig. — единично. Crambus luteellus Schiff. — единично.

Чумиза. Deltocephalus striatus L. — нередко. Cicadula sexnotata Fall. — редко. Liburnia striatella Fall. — нередко. Aphis avenae Kalt. — много, колонии бескрылых и нимф в скрученных трубкой листьях; поврежденные растения легко узнаются по желтизне и меньшим размерам. Schizaphis graminum Rond. — колонии бескрылых и крылатых на нижней поверхности листьев; поврежденные листья с ржавыми пятнами. Trigonotylus ruficornis Geoffr. — нередко. Полосатая хлебная блошка (Phyllotreta vittula Redt.) — очень часто. Южная стеблевая блошка (Chaetocnema aridula Gyll. — единично. Meromyza pratorum Meig. — нередко. M. saltatrix L. — изредка.

Кукуруза. Обыкновенная злаковая тля (Schizaphis graminum Rond.) — много, как на овсе.

Райграс французский. Прус (Calliptamus italicus L.) — единично. Deltocephalus striatus L. — изредка. Обыкновенная злаковая тля (Schizaphis graminum Rond.) — редко, крылатые. Notostira erratica L. — часто. Trigonotylus ruficornis Geoffr. — изредка. Вредная черепашка (Eurygaster integriceps Put.) — редко, личинки. Carpocoris fuscispinus Boh. — нередко. Хлебный кузька (Anisoplia austriaca Hrbst.) — изредка. Henicopus pilosus Scop. — редко. Dolichosoma simile Brullé — нередко. Полосатая хлебная блошка (Phyllotreta vittula Redt.) — часто. Обыкновенная стеблевая блошка (Chaetocnema hortensis Geoffr.) — нередко.

Пырей бескорневищный. Deltocephalus striatus L. — часто. Cicadula sexnotata Fall. — изредка. Schizaphis graminum Rond. — единично, крылатые. Notostira erratica L. — часто. Trigonotylus ruficornis Geoffr. — очень часто. Dolichosoma simile Brullé — изредка. Coccinella 7-punctata L. — масса. Полосатая хлебная блошка (Phyllotreta vittula Redt.) — масса. Chaetocnema hortensis Geoffr. — изредка. Meromyza pratorum Meig. — редко.

Житняк ширококолосый. Хлебный кузька (Anisoplia austriaca Hrbst.) — в большом количестве.

Эспарцет и пырей бескорневищный. Из фауны мотыльковых встречаются: гороховая тля (Acyrthosiphon pisum Harris) — много. Люцерновый клоп (Adelphocoris lineolatus Goeze) — часто. Полевой клоп (Lygus pratensis L.) — единично. Свекловичный клоп (Poeciloscytus cognatus Fieb.) — нередко. Comptobrachys punctulatus Fall. — редка. Chlamydatus pullus Reut. — нередко. Pachybrachys probus Wse. — часто. Sitona crinitus Hrbst. — довольно часто. S. longulus Gyll. — очень часто. Tychius femoralis Bris. — очень часто. Salebria semirubella Sc. — единично. Гусеницы Tephritis aranacearia Hb. — изредка. Гусеницы люцерновой совки (Chloridea dipsacea L.) — нередко. Carpocoris fuscispinus Boh. — нередко. Dolycoris baccarum L. — единично. Mylabris pusilla Ol. — единично. Из фауны злаков встречаются: Deltocephalus striatus L. — часто. Cicadula sexnotata Fall. — единично. Liburnia striatella Fall. — изредка. Sitobion avenae F. — изредка. Schizaphis graminum Rond. — единично. Notostira erratica L. — нередко. Trigonotylus ruficornis Geoffr. — очень часто. Aelia rostrata Boh. — редко. Dolichosoma simile Brullé — единично. Полосатая хлебная блошка (Phyllotreta vittula Redt.) — часто. Обыкновенная стеблевая блошка (Chaetocnema hortensis Geoffr.) — редко. Meromyza pratorum Meig. — нередко. M. saltatrix L. — единично.

Люцерна посевная и пырей бескорневищный. Из фауны мотыльковых встречаются: стальниковая тля (Therioaphis ononidis Kalt.) — очень много крылатых и бескрылых. Гороховая тля (Acyrthosiphon pisum Harris) — меньше, чем на предыдущем, бескрылые. Люцерновый клоп (Adelphocoris lineolatus Goeze) — масса. Полевой клоп (Lygus pratensis L.) — часто. Свекловичный клоп (Poeciloscytus cognatus Fieb.) — часто. P. vulneratus Panz.— единично. Comptobrachys punctulatus Fall.— единично. Chlamydatus pullus Reut.— изредка. Люцерновый усач (Plagionotus floralis Pall.) — единично. Sitona longulus Gyll.— масса. S. callosus Gyll.— редко. Tychius femoralis Bris.— очень часто. Salebria semirubella Sc.— единично. Из фауны злаков встречаются: Deltocephalus striatus L.— часто. Cicadula sexnotata Fall.— единично. Stenodema calcaratum Fall.— единично. Notostira erratica L.— единично. Trigonotylus ruficornis Geoffr.— часто. Маврский клоп (Eurygaster maura L.) — нередко. Aelia rostrata Boh.— редко. Полосатая хлебная блошка (Phyllotreta vittula Redt.) — изредка. Южная стеблевая блошка (Chaetecnema aridula Gyll.) — единично. Meromyza pratorum Meig.— нередко.

Люцерна посевная. Прус (Calliptamus italicus L.) — редко. Chorthippus bicolor Charp.— нередко. Гороховая тля (Acyrthosiphon pisum Harris) — часто, бескрылые. Стальниковая тля (Therioaphis ononidis Kalt.) — редко, крылатые, реже бескрылые. Люцерновый клоп (Adelphocoris lineolatus Goeze) — очень часто. Полевой клоп (Lygus pratensis L.) — часто. Свекловичный клоп (Poeciloscytus cognatus Fieb.) — часто. Comptobrachys punctulatus Fall.— довольно часто. Chlamydatus pullus Reut.— единично. Coriomeris denticulatus Scop.— единично. Dolycoris baccarum L.— единично. Adonia variegata Goeze — масса. Coccinella 7-punctata L.— часто. Люцерновый усач (Plagionotus floralis Pall.) — единично. Sitona longulus Gyll.— масса. S. callosus Gyll.— изредка. Tychius femoralis Bris.— нередко. Люцерновая совка (Chloridea dipsacea L.) — изредка.

Свекла. Медведка (Gryllotalpa gryllotalpa L.) — часто. Aiolopus coerulipes Iv.— единично. Chlorita flavescens F.— очень часто. Полевой клоп (Lygus pratensis L.) — изредка. Свекловичный клоп (Poecyloscytus cognatus Fieb.) — изредка. Piesma maculata Lap.— единично. Mesocerus marginatus L.— единично. Мертвоед (Silpha obscura L.) — редко. Малый медляк (Gonocephalum pusillum F.) — единично. Южная свекловичная блошка (Chaetocnema breviuscula Fald.) — масса. Черный долгоносик (Psalidium maxillosum F.) — нередко. Свекловичный долгоносик (Bothynoderes punctiventris Germ.) — в большом количестве, весной сильно вредит. B. vexatus Gyll.— вместе с предыдущим, нередко. Свекловичная муха (Pegomyia hyosciami L.) — редко, мины на листьях, с личинками.

Капуста. Медведка (Gryllotalpa gryllotalpa L.) — часто. Черная крестоцветная блошка (Phyllotreta atra F.) — масса. Капустная моль (Plutella maculipennis Curt.) — масса гусениц, сильно вредит. Капустная совка (Barathra brassicae L.) — масса гусениц внутри кочанов, очень сильно вредит.

Тополь пирамидальный. Из галловых тлей — редко галлы Pemphigus filaginis B. d. F.; много P. bursarius Tullgr, есть уже пустые галлы; редко — P. populi Courch., галлы открытые, с трещиной; изредка — спиральные галлы P. spirothecae Pass.; много повреждений Thecabius affinis Kalt. Из негалловых тлей — редко Chaitophorus leucomelas Koch. и Ch. populi L. Тополевая листоблошка (Camarotoscena speciosa Flor.) — часто. Macropsis virescens F.— редко. Idiocerus scurra Germ.— единично, личинки. Labidostomis pallidipennis Gebl.— изредка. Ивовая волнянка (Stilpnotia salicis L.) — часто, бабочки.

Вишня. Вишневая тля (Myzus cerasi F.) — нередко, колонии.

Черемуха виргинская. Черемухово-злаковая тля (Rhopalosiphum padi L.) — нередко, колонии бескрылых и нимф.

Абрикос. Тростниково-сливовая тля (Hyalopterus arundinis F.) — колонии, много бескрылых и крылатых.

Яблоня. Зеленая яблонная тля (Aphis pomi Deg.) — большие колонии крылатых и бескрылых. Typhlocyba rosae L.— изредка. Грушевый клопик (Stephanitis pyri F.) — на листьях масса личинок, заметно вредят. Adelphocoris ticinensis Mey-D.— изредка на листьях. Яблоневый заболонник (Scolytus mali Bechst.) — часто, под корой толстых ветвей. Непарный короед (Anisandrus dispar L.) — довольно часто. Яблонная моль (Hyponomeuta malinellus Z.) — массовый лет бабочек. Следы значительных повреждений гусеницами. Непарный шелкопряд (Porthetria dispar L.) — гусеницы в небольшом количестве.

Груша. Грушевая медяница (Psylla pyricola Först.) — в значительном количестве, нимфы и взрослые. Грушевый клопик (Stephanitis pyri F.) — личинки в массе на листьях, заметно вредят. Черный долгоносик (Psalidium maxillosum F.) — в школке, объедает листья, довольно часто.

Айва. Зеленая яблонная тля (Aphis pomi Deg.) — колонии, особенно на гибридах.

Шиповник. Большая розанная тля (Macrosiphum rosae L.) — много, большие колонии бескрылых и крылатых. Typhlocyba rosae L.— часто.

Белая акация. Люцерновая тля (Aphis medicaginis Koch.) — на молодых побегах большие колонии крылатых и бескрылых.

Вяз гладкий. Вязово-грушевая тля (Eriosoma lanuginosum Hart.) — часто, на листьях крупные галлы с крылатыми и нимфами, иногда с основательницами. Желтый вязовый листоед (Galerucella luteola Müll.) —жуки и личинки в массе на листьях. Непарный шелкопряд (Porthetria dispar L.) — довольно часто, гусеницы.

Вяз мелколистный. Желтый вязовый листоед (Galerucella luteola Müll.) — как на предыдущем.

На сорной растительности обочин оросительных каналов, дорог и опушек насаждений обнаружены тли: на Polygonum arenarium W. & K.— Pergandelda polygonata Nevsk.— нередко, небольшие колонии бескрылых; на Chenopodium album L.— Hayhurstia atriplicis L.— много бескрылых и крылатых; также Aphis fabae Scop.; на Malva neglecta Wallr.— Aphis malvae Koch.— большие колонии бескрылых и крылатых; на Euphorbia virgata W. & K.— Aphis euphorbiae Kalt.— колонии бескрылых и крылатых; на Urtica urens L.— Aphis urticariae Kalt.— большие колонии бескрылых и крылатых; на Solanum nigrum L.— Aphis fabae Scop.— нередко, колонии бескрылых; на Agropyrum repens P. B.— Sipha maydis Pass.— небольшие колонии бескрылых.

На сорных крестоцветных — часто Eurydema oleracea L. и E. festiva L., единично — Phyllotreta undulata Kutsch., очень часто — Ph. atra F., редко — Ph. balcanica Heik., единично — Ph. weiseana Jacobs., Psylliodes cyanoptera Ill. и Ceutorrhynchus pleurostigma Marsh., изредка — Athalia colibri Christ., нередко гусеницы Plutella maculipennis Curt. На вьюнке — часто Longitarsus pellucidus Foudr., Euspermophagus sericeus Geoffr., Erastria trabealis Sc. На маревых — часто Poeciloscytus cognatus Fieb., нередко — Orthotylus flavosparsus Sahlb., единично — Atomoscelis onustus Fieb., в массе — Chaetocnema breviuscula Fald., изредка (на Salsola kali) — Bothynoderes vexatus Gyll.

Из остальных насекомых следует указать на некоторых обнаруженных здесь ксерофилов: Oedipoda coerulescens L., Batrachomorphus irroratus Löw., Eupelix cuspidata Germ., Caliscelis affinis Fieb., Calathus fuscipes Goeze, Pullus subvillosus Goeze, Mylabris 4-punctata L., Labidostomis beckeri Wse., Ammophila sabulosa L., Messor structor clivorum

Ruzs., Tetramorium caespitum L., Tapinoma erraticum Latr., Proformica nasuta Nyl., Plagiolepis pygmaea Latr.; мезофилов и гигрофилов: Thamnotettix fenestratus H. S., Cicadula variata Fall., Stenodema calcaratum Fall., Drasterius bimaculatus Rossi, Malachius aeneus L., M. geniculatus Germ., Paratinus femoralis Er., Coccinella 14-pustulata L., Propylea 14-punctata L., Thea 22-punctata L., Notoxus monoceros L., Cryptocephalus octocosmus Bed., Notaris bimaculatus F., Nanophyes marmoratus Goeze, Musidora lutea Panz., Chloropisca sulcifrons Beck., Ch. glabra Meig., Camponotus piceus Leach., Formica rufibarbis F., Lasius alienus Först., Chrysophanus phlaeus L., Cloeon dipterum L., Plusia gamma L.; убиквистов: Agallia venosa Fall., Reduviolus ferus L., Mordellistena pumila Gyll., Gastroidea polygoni L., Syrphus carollae F.

Как видно, фауна обоих участков имеет очень много сходства, хотя фауна неорошаемых земель северного и южного вариантов ковыльно-типчаковой степи имеет более заметные различия. Можно лишь отметить, что на Брилевской опытной станции лучше сохранились ксерофилы (многие Tenebrionidae, Acinopus laevigatus Mén., Brachycerus junix Licht., Cledeobia moldavica Esp.), в то время как на Каменско-Днепровской опытной станции лучше представлены мезо- и гигрофильные формы, например: Agriotes lineatus L., Drasteius bimaculatus Rossi, Paratinus femoralis Er., Dolichosoma lineare Rossi, Phyllotreta undulata Kutsch., Notaris bimaculatus F., что в значительной мере связано с близостью источников заселения — поймы Днепра. В связи с расположением Каменско-Днепровской опытной станции в северном варианте типчаково-ковыльной степи находятся такие особенности, как более высокая численность вредной черепашки (Eurygaster integriceps), чем на Брилевской опытной станции, и наличие таких видов, как Mylabris pusilla Ol., Chrysophanus phlaeas L.

Анализируя энтомофауну исследованных участков по отношению к влажности, можно выделить следующие группы:

1. Стенотопные ксерофилы. В условиях избыточного увлажнения полностью исчезают или остаются в минимуме. Сюда относятся: Calliptamus Italicus L., C. siculus Burm., Oedipoda coerulescens L., Platymetopius rostratus H. Sch., Caliscelis affinis Fieb., Acinopus laevigatus Mén., Henicopus pilosus Scop., Notoxus trifasciatus Rossi, Mycterus tibialis Küst., Coccinella sinuatomarginata Fald., Podonta daghestanica Reitt., Tentyria taurica Tausch., Blaps halophila Fisch., B. lethifera Marsh, Pimelia subglobosa Pall., Pedinus femoralis L., Gonocephalum pusillum F., Phyllotreta weiseana Jacobs., Aphthona nigriscutis Foudr., Brachycerus junix Licht., Ammophila sabulosa L., Messor structor clivorum Ruzs., Proformica nasuta Nyl., Cataglyphis cursor aenescens Nyl.. Cledeobia moldavica Esp., Dyscia conspersaria Schiff., Cucullia lactea F. Все эти виды встречаются здесь единично или в очень ограниченном количестве, частично обнаружены на обочинах дорог, приусадебных выгонах. В условиях орошения представители этой группы не имеют хозяйственного значения, в то время как в условиях сухого земледелия в подзоне типчаково-ковыльной степи часть перечисленных видов встречается в большом количестве и вредит полевым культурам.

2. Эвритопные ксерофилы. Предпочитают сухие участки, но хорошо развиваются и в условиях повышенной влажности. Виды, широко распространенные в степной зоне. Сюда относятся: Metrioptera vittata Charp., Chorthippus bicolor Charp., Batrachomorphus irroratus Löw., Eupelix cuspidata Germ., Doratura homophila Flor., Deltocephalus collinus Dahlb., Therioaphis ononidis Kalt., Poeciloscytus cognatus Fieb., P. vulneratus Panz., Comptobrachys punctulatus Fall., Plagiognathus bipunctatus Fieb., P. albipennis Fall., Atomoscelis onustus Fieb., Nysius ericae Schill., Aelia rostrata Boh., Carpocoris fuscispinus Boh.,

Eurydema festiva L., Calathus fuscipes Goeze, C. ambiguus Payk., Amara ingenua Duft., A. tescicola Zimm., A. apricaria Payk., Harpalus distinguendus Duft., H. serripes Quens., H. servus Duft., Hister bipustulatus Schr., Epicometis hirta Poda, Scarabaeus sacer L., Copris lunaris L., Melanotus fusciceps Gyll., Dolichosoma simile Brullé, Pullus subvillosus Goeze, Mylabris 4-punctata L., Omophlus proteus Kirsch., Opatrum sabulosum L., Plagionotus floralis Pall., Agapanthia violacea F., Phytoecia rufimana Schr., Labidostomis beckeri Wse., Chrysomela cerealis L., Galeruca pomonae Scop., Chaetocnema breviuscula Fald., Psylliodes cyanoptera Ill., Psalidium maxillosum F., Sitona crinitus Hrbst., S. inops Gyll., Bothynoderes punctiventris Germ., B. vexatus Gyll., Chromoderes declivis Ol., Larinus minutus Gyll., Acentrus histrio Boh., Ceutorhynchus pyrrhorhynchus Marsh., C. pulvinatus Gyll., C. pleurostigma Marsh., Tychius femoralis Bris., Cephus pygmaeus L., Typhia femorata F., Melitta leporina Panz., Meliturga clavicornis Latr., Nomioides minutissima Rossi, Tetramorium caespitum L., Tapinoma erraticum Latr., Plagiolepis pygmaea Latr., Salebria semirubella Sc.

Эта группа более многочисленна, чем предыдущая, многие ее представители в условиях орошения представлены большим количеством особей. Имеется значительное количество вредителей, как например, Therioaphis ononidis, Poeciloscytus cognatus, P. vulneratus, Aelia rostrata, Eurydema festiva, Epicometis hirta, Melanotus fusciceps, Omophlus proteus, Plagionotus floralis, Opatrum sabulosum, Chaetocnema breviuscula, Psalidium maxillosum, Sitona crinitus, S. inops, Bothynoderes punctiventris, Chromoderes declivis, Tychius femoralis, Cephus pygmaeus, Salebria semirubella.

3. Степные мезофилы, слабо выраженные. В подзоне типчаково-ковыльной степи приурочены к небольшим понижениям, в подзоне разнотравно-типце-ковыльных степей свойственны также и сухим возвышенным участкам. Сюда относятся: Chlorita flavescens F., Triphleps nigra Wolff, Trigonotylus ruficornis Geoffr., Adelphocoris lineolatus Goeze, Calosoma auropunctatum Hrbst., Anisoplia austriaca Hrbst., A. segetum Hrbst., A. lata Er., Crypticus quisquilius L., Pachybrachys probus Wse., Phyllotreta vittula Redt., Ph. atra F., Sitona longulus Gyll., S. callosus Gyll., Phytonomus variabilis Hrbst., Camponotus aethiops Latr., C. piceus Leach., Lasius alienus Först., Formica rufibarbis F., Meromyza saltatrix L., Tephrina aranacearia Hb.

Многие виды этой группы в условиях орошения сильно размножаются. Имеется значительное количество вредителей: Trigonotylus ruficornis, Adelphocoris lineolatus, Anisoplia austriaca, A. segetum, A. lata, Crypticus quisquilius, Phyllotreta vittula, Ph. atra, Sitona longulus, S. callosus, Phytonomus variabilis, Meromyza saltatrix.

4. Степные мезофилы, хорошо выраженные. Свойственны плато разнотравно-типце-ковыльной степи; в типчаково-ковыльной степи приурочены к пониженным участкам с достаточным увлажнением (поды, балки, речные террасы). Сюда относятся: Thamnotettix fenestratus H. S., Sipha maydis Pass., Schizaphis graminum Rond. Aphis fabae Scop., A. maidis Fitch., Notostira erratica L., Chlamydatus pullus Reut., Coriomeris denticulatus Scop., Eurygaster integriceps Put., E. maura L., Carpocoris pudicus Poda, Selatosomus latus F., Malachius aeneus L., M. geniculatus Germ., Dolichosoma lineare Rossi, Coccinella 14-pustulata L., Propylea 14-punctata L., Scymnus frontalis F., Mylabris pusilla Ol., M. 10-punctata F., Chrysomela limbata L., Chaetocnema aridula Gyll., Tychius medicaginis Bris., Calocampa exoleta L. Повидимому, к этой группе близки: Mayetiola destructor Say, Agrotis exclamationis L., Euxoa segetum Schiff.

Многие представители этой группы в условиях полива хорошо развиваются. Имеется много вредителей: Sipha maydis, Schizaphis grami-

num, Aphis fabae, A. maidis, Notostira erratica, Eurygaster integriceps, E. maura, Sclatosomus latus, Chaetocnema aridula, Tychius medicagimis, Mayetiola destructor, Agrotis exclamationis, Euxoa segetum.

5. Луговые мезофилы. В степной зоне — обитатели лугов, в лесостепной — также луговых степей. Сюда относятся: Tettigonia caudata Charp., Gryllotalpa gryllotalpa L., Aiolopus coerulipes Iv., Deltocephalus striatus L., Cicadula sexnotata Fall., C. variata Fall., Liburnia striatella Fall., Acyrthosiphon pisum Harris, Sitobion avenae F., Stenodema calcaratum Fall., Adelphocoris ticinensis Mey D., Piesma maculata Lap., Sphragisticus nebulosus Fall., Eurydema oleracea L., Carabus cancellatus L., Agriotes lineatus L., Drasterius bimaculatus Rossi, Stenus morio Grav., Pseudophonus pubescens Müll., Silpha obscura L., Cantharis lateralis L., Paratinus femoralis Er., Episthemus globulus Payk., Corticaria pubescens Gyll., Enicmus transversus Ol., Atomaria ruficornis Marsh., A. linearis Steph., Thea 22-punctata L., Notoxus monoceros L., Anthicus hispidus Rossi, Lema melanopus L., Cryptocephalus octocosmus Bed., Phyllotreta undulata Kutsch., Chaetocnema hortensis Geoffr., Tanymecus palliatus F., Syrphus vitripennis Meig., S. balteatus L., Sphaerophoria mentastri L., Meromyza pratorum Meig., Chloropisca sulcifrons Beck., M. glabra Meig., Chlorops pumilionis Bjerk., Lasius umbratus Nyl., Barathra brassicae L. К ним, повидимому, близки также Oscinosoma frit L., Pegomyia hyosciami L., Plusia gamma L.

Представители этой группы хорошо развиваются в условиях орошения, среди них имеется много вредителей, например: Tettigonia caudata, Gryllotalpa gryllotalpa, Deltocephalus striatus, Cicadula sexnotata, Liburnia striatella, Acyrthosiphon pisum, Sitobion avenae, Eurydema oleracea, Agriotes lineatus, Atomaria linearis, Lema melanopus, Phyllotreta undulata, Chaetocnema hortensis, Tanymecus palliatus, Chlorops pumilionis, Oscinosoma frit, Pegomyia hyosciami, Barathra brassicae, Plusia gamma.

6. Дендрофильные мезофилы. Сюда относится громадное большинство вредителей древесной и кустарниковой растительности: Idiocerus scurra Germ., Macropsis virescens F., Typhlocyba rosae L., Camarotoscena speciosa Flor., Psylla pyricola Först., Thecabius affinis Kalt., Pemphigus bursarius Tullgr., P. filaginis B. d. F., P. populi Coutch., P. spirothecae Pass., Eriosoma lanuginosum Hart., Therioaphis, sp., Tuberculoides annulatus Hart., Chaitophorus leucomelas Koch., Ch. populi L., Macrosiphum rosae L., Acyrthosiphon caraganae Cholodk., Myzus cerasi F., Myzodes persicae Sulz., Pentatrichopus tetrarhodus Walk., Rhopalosiphum padi L., Aphis grossulariae Kalt., A. pomi Deg., Hyalopterus arundinis F., Hayhurstia tataricae Aizenb., Yezabura plantagineae Pass., Y. pyri B. d. F., Brachycaudus prunicola Kalt., Stephanitis pyri F., Labidostomis pallidipennis Gebl., Galerucella luteola Müll., Apion simile Kirby, Scolytus mali Bechst., Anisandrus dispar L., Sciapteron tabaniformis Rott., Acalla schalleriana L., A. fimbriana Theb., A. lubricana Mann., Cacoecia podana Sc., C. rosana L., Tortrix ministrana L., Laspereysia pomonella L., Argyroploce salicella L., A. variegana Hb., Tmetocera ocellana F., Olethreutes profundana F., Acrobasis obscurella Hb., Hyponomeuta malinellus Z., Salebria marmorata Alph., Pandemis ribeana Hb., Dicranura vinula L., Malacosoma neustria L., Porthetria dispar L., Stilpnotia salicis L., Nygmia phaeorrhoea L., Acronicta megacephala F.

7. Гигрофилы и околоводные формы. Сюда относятся: Coenagrion pulchellum Vand., Cloeon dipterum L., Notaris bimaculatus F., Nanophyes marmoratus Goeze, Aedes caspius Pall., A. maculatus Meig., Musidora lutea Panz., Limnophilus griseus McLach.

Виды этой группы немногочисленны и практического значения для сельского хозяйства не имеют.

8. Убиквисты. Встречаются более или менее равномерно в самых ранообразных условиях. Сюда относятся: Aeolothrips fasciatus L., Aphis medicaginis Koch., Lygus pratensis L., Reduviolus ferus L., Mesocerus marginatus L., Stictopleurus abutilon Rossi, Dolycoris baccarum L., Brachypterolus pulicarius L., Adonia variegata Goeze, Coccinella 7-punctata L., Mordellistena pumila Cyll., M. parvula Cyll., Longitarsus pellucidus Foudr., Euspermophagus sericeus Geoffr., Chrysopa vulgaris Schin., Athalia colibri Christ., Syrphus carollae F., Sphaerophoria scripta L., Tubifera trivittata F., Plutella maculipennis Curt., Lycaena icarus Rott., Celerio euphorbiae L., Chloridea dipsacea L., Erastria trabealis Sc.

Среди представителей этой группы имеется несколько видов сельскохозяйственных вредителей: Aphis medicaginis, Lygus pratensis, Mordellistena parvula, Athalia colibri, Plutella maculipennis, Chloridea dipsacea.

Если сравнить фауну насекомых поливных участков с фауной неорошаемых полей исследованного района, то можно отметить следующие особенности:

1) Уменьшается количество большинства видов чернотелок (Tenebrionidae) и саранчовых (Calliptamus italicus, C. siculus, Oedipoda coerulescens); гораздо реже встречаются Comptobrachys punctulatus, Plagiognathus bipunctatus, Melanotus fusciceps, Podonta daghestanica, оленка (Epicometis hirta), Sitona inops, Phyllotreta weiseana.

2) Мало изменяется численность стальниковой тли (Therioaphis ononidis), люцерновой тли (Aphis medicaginis), Trigonotylus ruficornis, полевого клопа (Lygus pratensis), свекловичного клопа (Poeciloscytus cognatus) (немного увеличивается), Orthotylus flavosparsus, Aelia rostrata, хлебного кузьки (Anisoplia austriaca), посевного кузьки (A. segstum), люцернового усача (Plagionotus floralis), южной свекловичной блошки (Chaetocnema breviuscula), Sitona callosus, S. longulus, свекловичного долгоносика (Bothynoderes punctiventris), листового люцернового слоника (Phytonomus variabilis), Tychius femoralis, хлебного пилильщика (Cephus pygmaeus), капустной моли (Plutella maculipennis), Salebria semirubella, люцерновой совки (Chloridea dipsacea).

3) Более или менее увеличиваются в численности вредная черепашка (Eurygaster integriceps) (в условиях северного варианта типчаково-ковыльной степи), маврский клоп (E. maura), полосатая цикадка (Deltocephalus striatus), шеститочечная цикадка (Cicadula sexnotata), Chlorita flavescens, темная цикадка (Liburnia striatella), гороховая тля (Acyrthosiphon pisum), бобовая тля (Aphis fabae), A. maidis, люцерновый клоп (Adelphocoris lineolatus), Chlamydatus pullus, полосатая хлебная блошка (Phyllotreta vittula), черная крестоцветная блошка (Ph. atra), зеленоглазка (Chporops pumilionis), шведская мушка (Oscinosoma frit), капустная совка (Barathra brassicae).

Увеличение численности Adonia variegata, Coccinella 7-punctata, Sphaerophoria scripta на поливных участках зависит не непосредственно от изменений условий влажности, а от увеличения количества тлей на поливных участках.

4) Появляются на плато такие обитатели пониженных участков, как странствующий клоп (Notostira erratica), капустный клоп (Eurydema oleracea), широкий щелкун (Selatosomus latus), полосатый щелкун (Agriotes lineatus), пьявица (Lema melanopus).

5) Наконец, следует отметить изменение сроков заселения насекомыми поливных участков и изменение сроков их развития на последних. Так, при наблюдении 27—28 мая 1951 г. Therioaphis ononidis и Tychius femoralis были гораздо многочисленнее на неполивной люцерне, чем на поливных, в то время как при наблюдениях 19 июня численность этих видов почти не различалась на поливных и неполивных участках. Разницу в сроках развития показывают наблюдения 28 мая 1951 г. над Adelphocoris lineolatus и Poeciloscytus cognatus на поливной и неполив-

ной посевной люцерне: в то время как на поливных участках у первого личинки составляли 51,8%, а взрослые 48,2%, у второго личинки составляли 10,2%, а взрослые 89,8%; на неполивных участках у первого личинки составляли 13,9%, а взрослые 86,1%, у второго личинки составляли 1%, взрослые 99%.

Как видно, заселение некоторыми видами поливных участков происходит с некоторым запозданием, сравнительно с неполивными, а развитие некоторых видов на поливных участках несколько задерживается.

В заключение следует отметить те виды вредных насекомых, которые в период обследования встречались в массовом количестве. Из полевых вредителей на орошаемых участках в массе встречались Chlorita flavescens, гороховая тля (Acyrthosiphon pisum), стальниковая тля (Therioaphis ononidis), обыкновенная злаковая тля (Schizaphis graminus) Aphis maidis, люцерновый клоп (Adelphocoris lineolatus), свекловичный клоп (Poeciloscytus cognatus), хлебный кузька (Anisoplia austriaca), полосатая хлебная блошка (Phyllotreta vittula) черная крестоцветная блошка (Ph. atra), южная свекловичная блошка (Chaetocnema breviuscula), Sitona longulus, Tychius femoralis, шведская мушка (Oscinosoma frit), капустная моль (Plutella maculipennis), капустная совка (Barathra brassicae). Происходил массовый лет озимой совки (Euxoa segetum). Отмечен сильный вред, наносимый медведкой (на разных культурах) и свекловичным долгоносиком (на свекле).

Что касается дендрофильной фауны насекомых, то на поливных участках следует отметить высокую численность разных видов листоверток (Tortricidae), что постоянно наблюдается и в поливных парках Аскании-Нова, яблоневой моли (Hyponomeuta malinellus), которая на неполивных участках в южном варианте типчаково-ковыльной степи вовсе не обнаружена, грушевого клопика (Stephanitis pyri) и желтого вязового листоеда (Galerucella luteola). Наблюдалось некоторое повышение численности, сравнительно с неполивными участками, тополевой листоблошки (Camarotoscena speciosa), грушевой медяницы (Psylla pyricola), непарного шелкопряда (Porthetria dispar), ивовой волнянки (Stilpnotia salicis), златогузки (Nygmia phaeorrhoea). Кольчатый шелкопряд (Malacosoma neustria) в условиях южного варианта типчаково-ковыльной степи обнаружен только на поливных участках.

Выводы

1. В условиях обследованного района при орошении улучшаются условия существования для различных мезофильных групп насекомых, в связи с чем возрастает значение относящихся к этих группам вредителей (вредная черепашка, шведская мушка, люцерновый клоп, овсяная тля Aphis maidis, полосатая хлебная блошка, черная крестоцветная блошка, капустная совка, медведка, гороховая и некоторые другие виды тлей, некоторые древесные вредители).

2. Численность некоторых вредителей, распространенных в условиях сухого земледелия, мало изменяется; в основном это эвритопные ксерофилы или слабо выраженные мезофилы (хлебный кузька, свекловичный клоп, южная свекловичная блошка и др.).

3. Численность стенотопных ксерофилов резко падает и они теряют значение как вредители (чернотелки некоторые саранчовые).

4. Гидрофилы немногочисленны и не играют роли как вредители.

5. На поливных землях замедляется развитие некоторых видов (часто при повышении их численности), а заселение их другими видами запаздывает сравнительно с неполивными землями.

Литература

1. Лопатин И. К., Вредные жуки-листогрызы степных островных древесных насаждений Аскании-Нова, Пр. Одеського держ. ун-ту ім. І. І. Мечнікова, т. III, вып. 3 (64), 1950.— 2. Медведев С. И., К вопросу о происхождении энтомофауны парков Аскании-Нова, Тр. Н.-иссл. ин-та биологии Харьк. гос. ун-та, т. 14-15, 1950.— 3. Попов В. П., Изменение агроклимата степных и лесостепных районов СССР (в связи с осуществлением Сталинского плана преобразования природы), Вторая экологическая конференция по проблеме: массовые размножения животных и их прогнозы, Тезисы докладов, ч. 1, 1950.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

К ВОПРОСУ О ЛИСТОВЕРТКАХ (СЕМ. TORTRICIDAE) СТЕПНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

В. П. РОМАНОВА

Кафедра зоологии беспозвоночных Ростовского-на-Дону государственного университета им. В. М. Молотова

Массовые размножения листоверток и повреждения ими древесных пород в Ростовской области, наблюдавшиеся в последние годы (1937—1941 и 1949—1951), выдвигают этих вредных насекомых в первый ряд вредителей леса в степной полосе. Особенно большой урон наносят листовертки дубу, как в лесах, так и в полезащитных полосах и в парковых насаждениях, вызывая уменьшение прироста и иногда полную гибель урожая желудей.

Большее повреждение листовертками дуба сравнительно с другими породами связано с тем, что дуб является местом размножения двух групп листоверток, развивающихся на 3—4 недели одна позже другой и дающих две волны повреждений, тогда как другие лесные породы повреждаются только второй из этих групп. К первой группе относятся зеленая (Tortrix viridana L.) и палевая (Tortrix loefflingeana L.) дубовые листовертки, гусеницы которых отрождаются в период набухания почек дуба (в начале — середине апреля) и, питаясь сначала почками и едва развернувшимися, а позже и крупными, листьями, наносят сильнейший вред в самый важный период вегетации дерева (вторая половина апреля — первая половина мая). Подобных листоверток на других лиственных породах лесных деревьев нет, если не считать почковую вертунью (Tmetocera ocellana F.), гусеницы которой вредят в основном розоцветным в плодовых садах и лишь иногда встречаются на лесных породах.

Вторая волна повреждений наносится розанной листоверткой толстушкой (Cacoecia rosana L.) и близкой к ней ясеневой листоверткой толстушкой (Cacoecia xylosteana L.). Их гусеницы выходят из яиц в самом конце апреля — начале мая и, в случае массового размножения, съедают в конце мая оставшуюся на дубе после дубовых листоверток листву; на других породах они вызывают большие повреждения, которые, однако, не имеют столь губительных последствий, так как листва данных пород к этому времени мощно развивается.

Взгляд некоторых авторов (Римский-Корсаков [4], Флеров [6]) на зеленую дубовую листовертку как на факультативного полифага, гусеницы которого переходят с дуба, при недостатке корма, на другие породы и питаются их листьями,— основан на некоторой недостаточности наблюдений. Действительно, гусеницы дубовых листоверток, уничтожив листву дуба, переползают на листья соседних деревьев и кустарников и даже на травянистые растения: но здесь они не питаются, а только окукливаются, что мною наблюдалось еще в 1940 году [5].

В 1951 г. мною было обращено специальное внимание на то, питаются ли гусеницы дубовых листоверток в естественных условиях другими листьями, кроме дубовых, или нет. Многочисленные наблюдения и осмот-

ры листьев в Константиновском лесхозе (Авиловский лес) и в Донском лесхозе (ст. Горная) не обнаружили случаев поедания гусеницами дубовых листоверток листьев каких-либо пород, кроме дуба. Более того, в Донском лесхозе 30 мая — 2 июня 1951 г. нами было найдено значительное количество куколок зеленой и палевой дубовых листоверток в мелких, сложенных пополам вдоль главной жилки, листьях ильмовых или под завернутым краем листьев (в «пирожке») жимолости татарской, клена остролистного, клена татарского и др. К этому времени основной вылет дубовых листоверток уже закончился и из остатков листьев дубов, возвышавшихся над перечисленными растениями, торчали бесчисленные экзувии листоверток; значительное количество экзувиев было и на других породах. Найденные куколки резко отличались маленькими размерами, так же как и вылетевшие из них бабочки зеленой и палевой листоверток (8—9 мм); из них около 80% оказались самцами.

Отставание в развитии, уменьшение размеров и сильное численное преобладание самцов являются, как известно, обычными результатами недоедания в период личиночной фазы насекомых; в приведенном случае этим подчеркивается неприспособленность гусениц дубовых листоверток к питанию листьями обычных наших лесных пород, за исключением дуба.

Однако, если гусеницы дубовых листоверток не едят листьев ильмов, кленов и т. д., все же, вынужденные в поисках пищи уходить с объеденных ими дубов, они причиняют некоторые повреждения листве соседних деревьев, подгибая края листьев или складывая их (образуя «пирожки»). Но такие повреждения неизмеримо меньше повреждений, наносимых этими листовертками дубу; поэтому помещение, без дополнительного уточнения, ильмов, кленов и других пород в список повреждаемых дубовыми листовертками затемняет истинное практическое значение этих вредных бабочек.

В Ростовской области на дубе развиваются и вредят две дубовые листовертки: зеленая и палевая — Tortrix viridana L. и T. loefflingeana L. [5]. В вышедших в последнее время руководствах и определителях по насекомым, вредящим деревьям и кустарникам [2, 3, 4, 6], указывается лишь один вид — зеленая дубовая листовертка. И только в книге Ильинского [1] имеется описание яиц и яйцекладки палевой дубовой листовертки, но описания гусеницы и куколки последней не дано.

Так как палевая дубовая листовертка является постоянной спутницей зеленой дубовой листовертки в Ростовской области, составляя в некоторые годы до 23% общего числа дубовых листоверток [5], а также вследствие того, что несомненно ареал ее значительно шире, мы полагаем полезным дать описание и определительную таблицу куколок этих видов для облегчения распознавания их на местах.

То же самое следует отметить и относительно второй пары видов листоверток — розанной и ясеневой. Всюду [1, 2, 3, 4, 6] для лесных пород упоминается лишь одна розанная листовертка. Однако еще Шевырев [7] указал на наличие в степных лесничествах и второго вида — Cacoecia xylosteana L. Учет соотношения видов листоверток, проведенный нами в 1940 г. в окрестностях Ростова-на-Дону, показал, что C. xylosteana составляла 21% от общего числа обоих этих видов, и так как излюбленным кормовым растением ее был ясень, на котором она встречалась чаще, чем розанная, мы и дали ей название ясеневой листовертки [5]. В 1951 г. при экскурсиях в Донском лесхозе, имеющем большие ясеневые площади, нами было замечено значительное преобладание бабочек ясеневой листовертки над бабочками розанной; определение видов по куколкам, собранным на дубах и других деревьях, показало в три-семь раз большее число куколок ясеневой листовертки по сравнению с розанной.

Отсутствие описания гусеницы и куколки ясеневой листовертки и сходство причиняемых двумя видами повреждений приводят к тому, что

вред от обоих видов приписывается одной розанной листовертке; этим искажается ее сравнительное значение в садах и в лесах степной зоны.

Вследствие того, что гусеницы розанной и ясеневой листоверток очень похожи друг на друга (ясеневая несколько темнее и щиток переднегруди ее имеет впереди лучше заметную слабую светлую каемку) и практически трудно отличимы, мы предлагаем описание и определительную таблицу только куколок обоих видов, которые как раз легко различаются.

Куколка зеленой дубовой листовертки (Tortrix viridana L.) темнобурого до почти черного цвета; на брюшке у громадного большинства куколок (особенно хорошо видно у экзувиев) выделяются четыре (иногда пять) более темных, грубо шагренированных кольца, занимающих заднюю треть полного III — IV (VII) сегмента. На спинной стороне III — VII брюшных сегментов проходят по два поперечных ряда шипиков, сидящих на приподнятой складке хитина и делящих полный сегмент на три примерно равные части. Задние ряды на каждом сегменте почти

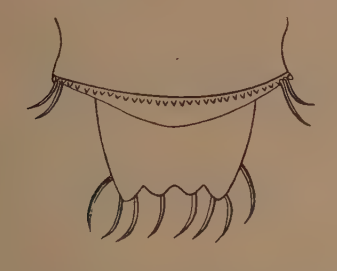


Рис. 1 и 2. Задний конец брюшка куколки дубовой зеленой листовертки (вид со спинной стороны)

доходят до дыхалец на боках тела, передние же спускаются на брюшную сторону несколько дальше линии дыхалец. Шипики направлены остриями назад и почти не отличаются по величине. На II, VIII и IX сегментах брюшка имеется только по одному ряду шипиков, причем на II сегменте ряд проходит на границе второй и третьей трети длины сегмента, а на VIII и IX — посредине сегмента. Шипики этих рядов, выходя на бока сегментов, создают впечатление зубцов; на IX сегменте имеется, кроме того, по одному заостренному выступу несколько позади зубцов. На I сегменте шипиков нет, но имеются два поперечных валика хитина в передней и в задней части сегмента. На I, II сегментах брюшка ясно выделяются по две блестящих овальных бляшки хитина, из центра которых торчит по одной щетинке; первая пара бляшек крупнее второй. Вершина брюшка сдавлена с брюшной стороны на спинную, на конце притуплена и по заднему краю имеет четыре тупых зубца (рис. 1); два средних из них иногда сливаются вместе, образуя общий выступ (рис. 2). Задний край брюшка несет восемь коротких, слабо согнутых на брюшную сторону щетинок. Длина куколки 9—10 мм.

Куколка палевой дубовой листовертки (Tortrix loefflingeana L.) светлобурого цвета; более темных колец на теле нет. На спинной стороне III—VIII сегментов брюшка проходят по два поперечных ряда шипиков. Шипики переднего ряда на каждом сегменте заметно крупнее и расставлены они реже, чем шипики заднего ряда. На II и IX сегментах брюшка проходит только по одному ряду шипиков, расположенных так же, как у куколки зеленой дубовой листовертки; но никакого выступа на боках IX сегмента позади ряда шипиков (зубцов) нет. На I сегменте шипиков нет, но имеется тонкое хитиновое ребрышко в задней части сегмента. На спинной стороне I и II сегментов брюшка можно найти по две торчащих

тонких довольно длинных щетинки, но мелкие, слабо блестящие бляшки хитина почти не заметны. Вершина брюшка сдавлена с брюшной стороны, на конце тупо закруглена посредине и имеет маленькие зубцевидные выступы по бокам заднего края (рис. 3). Последний несет восемь довольно длинных крючковидно загнутых на конце щетинок. По две таких щетинки имеются на заднебоковых краях IX сегмента. Длина куколки 8—9 мм.

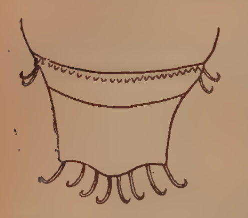


Рис. 3. Задний конец брюшка куколки палевой дубовой листовертки (вид со спинной стороны)

Куколка розанной листовертки (Cacoecia rosana L.) светлобурого цвета. На II—VIII сегментах брюшка по спинной стороне проходят по два поперечных ряда шипиков, разделяющих полный сегмент на три примерно равные части (что особенно хорошо заметно на экзувии). Передние ряды шипиков доходят до линии дыхалец на боках брюшка, задние короче. Шипики обращены остриями назад и почти равны между собой по величине. На IX сегменте лишь небольшая группа мелких шипиков сверху, а на I сегменте шипиков нет вовсе, но имеются поперечные тонкие ребрышки хитина (1—2). Передний край II и III брюшных сегментов образует утолщение хитина в виде плоского выступа треугольной формы с сильно вытянутым поперек сегмента основанием и притупленной вершиной, направленной назад. Выступы лежат над вдавленной передней третью сегментов; задний край вдавления тоже несет утолщенную складку хитина, направленную навстречу выступу (рис. 4). Кремастер стройный, сильно сужен и вытянут, сверху морщинистый, грубее у основания, чем к вершине. Задний край кремастера закруглен и несет четыре крючковидно загнутые щетинки; по две таких же щетинки сидят на боковых краях кремастера в задней его трети. Длина куколки 10—11 мм.

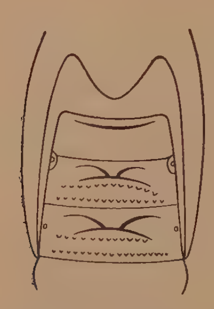


Рис. 4. Грудные и первые брюшные сегменты куколки розанной листовертки (вид со спинной стороны)

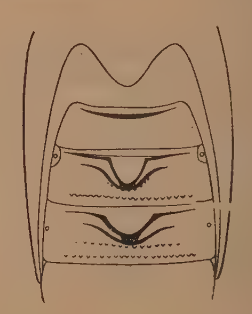


Рис. 5. Грудные и первые брюшные сегменты куколки ясеневой листовертки (вид со спинной стороны)

Куколка ясеневой листовертки (Cacoecia xylosteana L.) бурого до темнобурого цвета. Поперечные ряды шипиков на брюшных сегментах в том же числе и так же расположены, как у куколки розанной листовертки. Сами шипики несколько крупнее и реже расставлены, чем у розанной, особенно в переднем ряду каждого сегмента. Над вдавлением передней трети II и III сегментов брюшка лежат, нависая в виде складки, более крупные, чем у розанной листовертки, плоские хитиновые выступы с закругленными вершинами; ширина первого выступа у его основания равна его длине, основание второго выступа почти вдвое шире его длины. Задние края вдавлений на II и III сегментах сильно хитинизирова-

ны, темнобурого, почти черного цвета и образуют выемки, в которые входят вершины соответствующих выступов (рис. 5). Кремастер более массивный; передняя его половина сверху с грубыми продольными морщинами. Задний край кремастера тупо обрублен волнистой линией и несет четыре крючковидно загнутые щетинки, по две таких же щетинки сидят на боках задней половины кремастера. Длина куколки 11—12 мм.

Определительная таблица повреждений[1] и куколок листоверток, наиболее обычных в степных лесонасаждениях

1 (4). Край листовой пластинки подогнут на нижнюю сторону и «пришит» паутинкой, образуя «пирожок». Пирожок изнутри выстлан тонкой паутиной в виде мешка, открытого с одной стороны; через этот конец мешка куколка, перед вылетом бабочки, выдвигается из пирожка. Поэтому в период массового вылета бабочек можно видеть экзувии, наполовину или целиком торчащие из пирожка.

На дубах; иногда и на других деревьях и даже травах, но вблизи или под поврежденными дубами . . . **Дубовые листовертки**

2 (3). Куколка темнобурая, иногда почти черная; часто на четырех (пяти) средних сегментах выделяются более темные грубо шагренированные кольца (особенно хорошо заметные на экзувии). III — VIII сегменты брюшка несут по два ряда шипиков, направленных назад. Шипики переднего и заднего поперечных рядов почти одинаковы по величине. Вершина брюшка притуплена, по заднему краю с четырьмя тупыми зубцами (рис. 1); иногда два средних зубца, сливаясь, образуют общий выступ (рис. 2). На заднем крае сидят восемь коротких слабо согнутых на брюшную сторону щетинок. На I и II сегментах брюшка хорошо заметны довольно крупные, блестящие бляшки хитина (по две на каждом сегменте), из центра которых торчит по одной довольно длинной щетинке. Длина 9—10 мм . . . . . **Зеленая дубовая листовертка**

3 (2).) Куколка светлобурая. Не только на III — VII, но и на VIII сегментах брюшка имеется по два ряда шипиков. Шипики переднего поперечного ряда несколько крупнее и расставлены реже, чем шипики заднего ряда того же сегмента. Вершина брюшка тупо закруглена, с маленькими боковыми выступами по заднему краю (рис. 3). Последний несет восемь относительно длинных крючковидно загнутых на конце щетинок. По две таких же щетинки имеется на боковых краях IX сегмента. На спинной стороне I, II брюшных сегментов почти не заметны маленькие, слабо блестящие бляшки хитина, из которых торчит по одному волоску. Длина 8—9 мм . . . . **Палевая дубовая листовертка**

4 (1). Лист с вершины или с бокового края закручен в трубку, последний оборот которой «пришит» паутинкой к остальной пластинке листа; на растениях с мелкими листьями (ясень, бирючина и др.) трубка свертывается и скрепляется из нескольких листочков. Полость трубки свободна и выстлана внутри тонкой паутиной; здесь лежит куколка и, после вылета бабочки, экзувий, которые не видны снаружи трубки.

На дубах, ильмах, кленах, ясенях, розоцветных и многих других деревьях и кустарниках . . . . **Листовертки толстушки**

5 (6). Куколка светлобурая. Хитиновые плоские выступы в виде вытянутых в поперечном направлении треугольников с притупленной вершиной занимают около трети спинной стороны II и III брюш-

---

[1] Имеются в виду повреждения, наносимые гусеницами старших возрастов.

ных сегментов впереди (рис. 4). Вершина брюшка вытянута в удлиненный отросток (кремастер). Спинная поверхность кремастера грубо морщиниста в основной половине. На конце кремастера имеются четыре и на боковых сторонах его по две крючковидно загнутых щетинки. Длина 10—11 мм . . . **Розанная листовертка**

6 (5). Куколка темнобурая. Хитиновые выступы на спинной стороне II и III сегментов брюшка гораздо темнее и крупнее, чем у розанной листовертки; они менее вытянуты поперек сегментов и вершины их сильнее вдаются в выемки, образованные задними сильно хитинизированными краями вдавлений (рис. 5). Кремастер более массивный, на основной половине сверху проходят грубые морщинки. На заднем крае кремастера четыре и по бокам его задней трети по две крючковидно загнутых щетинки. Длина 11—12 мм. . . . . **Ясеневая листовертка**

Литература

1. Ильинский А. М., Определитель яйцекладок, личинок и куколок насекомых, вредных в лесном хозяйстве, Гос. лесотехн. изд-во, 1948.— 2. Павловский Е. Н. (редактор), Определитель насекомых, повреждающих деревья и кустарники полезащитных полос, Изд-во АН СССР, 1950.— 3. Померанцев Д. В., Вредные насекомые и борьба с ними в лесах и лесных полосах юго-востока европейской части СССР, Гослесбумиздат, 1949.— 4. Римский-Корсаков Н. М., Лесная энтомология, изд. 3-е, Гослесбумиздат, 1949.— 5. Романова В. П., Листовертки и их паразиты на древесных породах в окрестностях г. Ростова н/Д., Уч. зап. Ростовск. н/Д. гос. ун-та им. В. М. Молотова, т. XV, вып. 6, 1949.— 6. Флеров С. К. и Лоренс К. Ф., Вредители и болезни древесных и кустарниковых пород при степном лесоразведении, Гослесбумиздат, 1949.— 7. Шевырев И. Я., Описание вредных насекомых степных лесничеств и способов борьбы с ними, СПб., 1893.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

МАЛЫЙ НЕПАРНЫЙ ШЕЛКОПРЯД (PAROCNERIA DETRITA ESP.) КАК МАССОВЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ДУБА

А. С. МОРАВСКАЯ

Кафедра энтомологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Во время работ по изучению вредных насекомых полезащитных полос на трассе Камышин — Сталинград в течение летних сезонов 1949 и 1950 гг. было установлено, что целые участки естественных и искусственных дубовых насаждений совершенно оголены гусеницами малого непарного шелкопряда Parocneria (Ocneria) detrita Esp.

В литературе указывается, что гусеницы этого вида питаются листьями дуба и что в последнее время они наносят вред дубам в лесных полезащитных полосах в Поволжье (Кожанчиков [1]), но до настоящего времени малый непарный шелкопряд не был отмечен в качестве массового вредителя в степных лесах и считалось, что он не имеет практического значения. Между тем значение этого вредителя в условиях степного лесоразведения очень велико, так как наносимые им повреждения могут быть причиной усыхания дубовых насаждений.

Потеря ассимиляционной поверхности не только нарушает фотосинтез, но и ослабляет растение, в результате чего оно становится более чувствительным к температурным колебаниям. При нормальных условиях растения, готовясь к зиме, еще до наступления осенне-зимних холодов прекращают рост и вступают в период покоя. Результатом этой остановки или замедления роста при продолжающемся фотосинтезе является то, что растение в конце вегетационного периода накапливает в своих тканях большие запасы пластических веществ, главным образом углеводов. Листопад обычно наступает после того, как живые ткани растения уже заполнены запасными питательными веществами. Но если по той или иной причине растение своевременно не закончит своего роста и не вступит в период покоя, оно оказывается неподготовленным к зиме, так как живые клетки кроны, ствола и корней не содержат достаточного количества пластических веществ (Туманов [3]).

Дуб может безболезненно переносить довольно низкие температуры, если в вегетационный период он развивался нормально и прошел стадию предзимнего покоя, подготовился к зиме. Но он становится крайне чувствителен к морозам, если они застают его в период вегетации или еще неподготовленным к зимнему покою.

Перезимовавшие полувзрослые гусеницы P. detrita в мае, по нашим наблюдениям, иногда полностью объедают только что распустившуюся листву дуба, лишая, таким образом, дерево ассимилирующего аппарата в самом начале вегетационного периода. В начале или середине июля, когда у дуба появляется новая листва и дерево могло бы успеть использовать вторую половину вегетационного периода для подготовки к наступлению холодов, появляется новое поколение гусениц, которые принимаются за уничтожение отрастающей свежей листвы. Таким образом,

фотосинтез у дуба максимально сокращается, камбиальная деятельность почти затухает, запасные пластические вещества не откладываются, и дерево встречает зиму неподготовленным.

Недооценка вредного значения малого непарного шелкопряда и недостаточное знакомство с ним лесоводов происходят оттого, что гусеница P. detrita своей опушенностью и общим тоном окраски напоминает гусеницу непарного шелкопряда (Ocneria dispar) младшего возраста (взрослая гусеница непарного шелкопряда в пять раз крупнее гусеницы P. detrita). Сходство гусениц P. detrita и Ocneria dispar нашло свое отражение в русском названии этого вида (малый непарный шелкопряд), данном ему Н. А. Холодковским. В практике спутать этих гусениц тем более легко, что непарный шелкопряд часто встречается в тех же насаждениях, что и P. detrita, и поэтому весь вред приписывается давно и широко известному как вредителю непарному шелкопряду.

В очагах размножения малого непарного шелкопряда лесники часто ищут кладки O. dispar, чтобы уничтожить вредителя; такие розыски остаются безрезультатными, и истинный вредитель сохраняется, так как яйцекладки P. detrita резко отличаются от кладок непарного шелкопряда, различны также и сроки и характер развития обоих видов. Поэтому меры борьбы, эффективные против непарного шелкопряда, не дают положительного результата или абсолютно не применимы (например, нефтевание кладок) против малого непарного шелкопряда.

По нашим наблюдениям, проведенным в Сталинградской области, малый непарный шелкопряд встречается как в естественных дубравах (в балках и на плакорных участках Сестренкинской, Терновской и Елшанской лесных дач, в дубравах района Неткачей, в Балыклейском районе, где в балке «Старички» листва дуба была объедена на 50% гусеницами P. detrita), так и в посадках дуба (в чистых и в смешанных с жимолостью, кленом остролистным, кленом татарским, сосной) разного возраста (45—55-летних, 25—20-летних и в 12-летних)[1]. В посадках на территории Терновской лесной дачи имело место 100%-ное объедание листвы дуба малым непарным шелкопрядом (рис. 1 и 2).

P. detrita размножается не только в дубовых массивах, но и в полезащитных полосах, что особенно повышает значение его как вредителя в условиях степного лесоразведения.

Лёт бабочек наблюдается в последней декаде июня, но он бывает сильно растянут, и отдельные бабочки встречаются еще 10—15 июля. Самка откладывает яйца главным образом на листья дуба, преимущественно на нижнюю их сторону. При массовом размножении малого непарного шелкопряда кладки встречаются и на коре дубов и на листве других древесных и кустарниковых пород, растущих вблизи дуба (например, на бересклете бородавчатом, на клене татарском).

Количество яиц в одной кладке сильно варьирует — от 6 до 65 штук. Каждая самка делает не одну кладку, так как плодовитость, по подсчетам числа яиц, отложенных ею в садке,— 215—216 яиц, по подсчетам числа яиц в яичниках — 158—229.

Яйца откладываются, в отличие от непарного шелкопряда, открыто, рядами, примыкающими друг к другу, располагаясь одним слоем; в общем кладка имеет вид неправильного круга или эллипса. Яйца круглые, диаметром 0,8 мм, слегка приплюснутые сверху и снизу. Свежеотложенные яйца имеют светложелтую окраску, которая сохраняется в течение 3 дней; на 4-й день на верхней половине яйца появляется легкий коричневый с желтыми разводами рисунок, который на 5—6-й день несколько

---

[1] Этот вид встречался в посадках Камышинского агро-лесомелиоративного опорного пункта Всесоюзного научно-исследовательского института агро-лесомелиорации, на Камышинской государственной селекционной станции, в сборах, привезенных из Облявского опытного пункта.

разрастается, окраска его темнеет; на 7—8-й день рисунок становится темнокоричневым и занимает уже всю верхнюю половину яйца, а нижняя часть яйца так и остается в течение этих дней светложелтой. В последние 2—3 дня (яйцо развивается 9—11 дней) все яйцо приобретает

Рис. 1. Терновская лесная дача. Посадки дуба, объеденные гусеницами Parocneria detrita Esp. (*фото В. К. Мукосеева*)

грязнофиолетовый оттенок, несколько стального тона, сквозь который перед вылуплением просвечивает черная головка свернувшейся кольцом гусеницы. Гусеница выходит наружу, прогрызая сбоку в верхней половине яйца отверстие правильной овальной формы с ровными краями. После выхода гусеницы оболочка яйца становится бесцветной и прозрачной, сохраняя прежнюю форму. Только что вылупившаяся из яйца гусеница, длиной около 2 мм, имеет покров грязноватого светложелтого цвета, через который просвечивает серо-фиолетовый кишечник; голова, щиток, переднеспинка и дыхальца — черные; все тело гусеницы в черных бородавочках, идущих рядами вдоль тела, и в пучках сравнительно длинных светлых волосков, передние пучки которых свисают на голову. Уже на следующий день после вылупления желтый цвет покровов гусеницы становится более чистым и кишечник перестает просвечивать. На 3—4-й день после вылупления из яйца переднеспинка принимает коричневато-красноватый оттенок. К этому же времени появляется белая продольная полоса на средне- и заднегруди.

Взрослая гусеница достигает 1,4—1,5 см длины; ноги, грудные и брюшные и боковые стороны брюшка гусеницы сизовато-серые, спинка темнобурая, посредине проходит широкая белая полоса, прерванная на I брюшном сегменте, который целиком темнобурый, суженная на VI, VII брюшных сегментах и исчезающая на последующих. Гусеница покрыта пучками серых волосков (кроме двух пучков на I брюшном сегменте, которые черного цвета) длиной 1,5—2 мм, сидящими на небольших плоских бородавках, расположенных в четыре продольных ряда. По бокам бородавки серые, на спинной стороне — черные, обведенные светлым кругом. Кроме того, на VI и VII сегментах имеется по одной более крупной красной бородавке. Голова черная с желтоватыми ротовыми частями и лобным треугольником.

Гусеницы I возраста сначала держатся группой и очень тонко скелетируют лист с нижней его стороны; затем гусеницы начинают расползаться и повреждают лист не только с нижней стороны, но часто и с верхней, прогрызая его насквозь. Но все неперезимовавшие гусеницы только скелетируют лист, т. е. выедают мякоть листа, сохраняя всю сеть жилок. Вышедшие из яиц гусеницы предпочитают более нежные, вновь отрастающие листья дубов, на которые и бабочка чаще откладывает яйца.

Рис. 2. Дуб, объеденный гусеницами Parocneria detrita Esp. (*фото В. К. Мукосеева*)

Гусеницы до зимовки линяют несколько раз. Перед линькой гусеница перестает питаться и покрывает себя паутинкой, плотно прилегающей к той поверхности, на которой она лежит. Обычно гусеницы линяют на листе или в щелях коры дуба. Перелиняв, гусеница продолжает скелетировать листья. Полувзрослые гусеницы начиная с первой декады августа и позднее (в зависимости от времени кладки яиц) уходят на зимовку, забираясь в какое-либо укромное место (в старые, еще не опавшие «гнезда» листовертки Ancylis mitterbacheriana Schiff., огневки Salebria atrifasciella Rag., моли Chimabacche phryganella Hb., в щели коры, в упавшие сухие листья), и покрываются паутинкой, каждая в отдельности, таким же образом, как при линьке. Там перед зимовкой они еще раз линяют.

В мае гусеницы выходят из зимовки и продолжают свое развитие, усиленно питаясь. Перезимовавшие гусеницы уже не скелетируют листья, а выедают в них целиком целые куски мякоти вместе со всеми жилками. Гусеницы легко переносятся ветром благодаря сильной опушенности и способности выпускать паутину, на которой они повисают. Повисшие на паутинках гусеницы подхватываются ветром и могут переноситься на довольно большое расстояние.

Характерной защитной реакцией гусеницы малого непарного шелкопряда является способность ее при малейшем прикосновении к ней свертываться кольцом и скатываться с листа на землю, где она, неподвижная, совершенно теряется на фоне сухой листвы и опавших веток.

В начале июня гусеницы окукливаются, главным образом на кроне дуба, стягивая паутинкой несколько листьев и образуя нечто вроде гнезда, или, реже, в щелях коры или в подстилке. Гусеницы, зараженные паразитическими перепончатокрылыми, не окукливаются, и таких гусениц можно встретить в конце июня и даже в первых числах июля; выход паразитов из них затягивается до 10-х чисел июля — до того времени, когда уже начинают появляться первые гусеницы новой генерации.

Куколка малого непарного шелкопряда имеет 11—15 мм длины, 4,5—5,5 мм ширины, светло- или темнобурая, в светлосерых волосках, расположенных пучками на более светлых пятнах на спине и по бокам, с неопушенной полосой на брюшной стороне. Слегка уплощенный кремастер снабжен более чем 20 крючковатыми щетинками. Через 7—12 дней из куколки вылетает бабочка, и цикл начинается сначала.

Воспитание в садках малого непарного шелкопряда позволило вывести ряд паразитов гусениц и куколок этого вида[2]. Гусе-

[2] Паразитические перепончатокрылые определены Н. А. Теленгой и М. Н. Никольской, за что выражаю им большую благодарность.

ницы были заражены: сем. Braconidae — Meteorus versicolor Wesm., 18 и 19 июля 1950 г.; сем. Chalcididae — Dibrachys cavus Wlk., 14 июля 1950 г. Куколки были заражены: сем. Chalcididae — Brachymeria intermedia Nees., 23 июля 1950 г.

В литературе в качестве паразитов гусениц Parocneria detrita Esp., кроме M. versicolor Wesm., указываются: сем. Ichneumonidae — Exochilum circumflexum L., сем. Braconidae — M. versicolor var. bimaculatus Wesm., отряд Diptera — Tachina larvarum L. и Exorista libatrix Pz. (Кожанчиков [1], Schimitschek [4]).

Из хищников, уничтожающих P. detrita, можно указать клопа из сем. Pentatomidae — Picromerus bidens L. [3], который нападает на гусениц даже последнего возраста и высасывает их, и личинок верблюдки, поедающих гусениц младшего возраста. Из птиц гусениц P. detrita поедает сорока (Унтербергер, 1951).

Исходя из биологии вредителя, можно предложить некоторые мероприятия по защите дуба:

1. Так как гусеницы P. detrita при сотрясении легко опадают, то на небольших участках, особенно в лесополосах, можно проводить отряхивание гусениц в мае, до их окукливания.

2. При химической борьбе опрыскивание нужно производить в мае, до начала окукливания гусениц. В литературе есть указание на положительный результат опрыскивания жидкостью следующего состава: 2 кг табачного экстракта смешивается с 1 кг жидкого мыла и $^1/_8$ кг лизола; эта смесь кипятится в 20 л воды и затем разбавляется еще 80 л воды (Schimitschek [4]).

Литература

1. Кожанчиков И. В., Фауна СССР, т. XII, 1950.— 2. Лебедев А. Г., Матеріали до вивчання біоценозу листяного лісу, зб. праць відділу екології наземних тварин, Київ — Харьків, 1935.— 3. Туманов И. И., Физиологические основы зимостойкости культурных растений, 1940.— 4. Schimitschek E., Forstschädlingsauftreten in Oesterreich 1927 bis 1933, Ztrbl. ges. Forstwes., 61, 1935.— 5. Staudinger O. u. Rebel H., Katalog der Lepidopteren des palaearctischen Faungebietes, Berlin, 1901.

---

[3] Определение сделано А. Н. Кириченко, за что приношу ему большую благодарность.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

НОВЫЕ POGONOPHORA ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ

А. В. ИВАНОВ

Лаборатория зоологии беспозвоночных Ленинградского государственного университета

Описанный Иогансоном (Johansson [8]) класс Pogonophora — одна из наименее исследованных групп животного царства. До сих пор мы не только не знаем всего плана строения этих животных, но даже не представляем себе полностью внешнего их вида, несмотря на то, что со времени открытия первого их представителя — Lamellisabella zachsi Uschakow прошло уже без малого 20 лет (Ушаков [6]). Причина в том, что Pogonophora обитают на больших, трудно доступных морских глубинах или мало заметны и ускользают от внимания. Велики и технические трудности, связанные с их изучением.

Pogonophora — типичные обитатели илистого дна — ведут сидячий образ жизни и выделяют вокруг своего тела длинную цилиндрическую трубку, которую никогда не покидают и которая торчит из грунта кверху устьевым концом.

Советскими океанографическими экспедициями последних лет добыт большой материал по погонофорам, трубки которых кое-где на абиссали оказались чрезвычайно обильными. Начав исследовать новый материал по погонофорам, полученный мной от Института океанологии АН СССР, я был поражен обилием новых форм в наших дальневосточных морях. До недавнего времени был известен всего лишь один род — Lamellisabella с двумя видами (L. zachsi Uschakow [6] и L. gorbunovi A. Iwanow [4]), но мне удалось показать [5], что сюда же должен быть отнесен и давно известный Siboglinum weberi Caullery [7]. Теперь я имею возможность описать четыре новых рода.

Два обстоятельства заставляют меня поспешить с опубликованием настоящего сообщения: во-первых, большой сравнительноанатомический интерес Pogonophora и, во-вторых, то значительное место, которое они, повидимому, должны занимать в характеристике бентонических группировок батиали и абиссали наших морей. Я не ставлю себе задачу дать полный анализ организации этих своеобразных животных, ограничиваясь пока описанием внешней морфологии новых форм.

За предоставление мне материала приношу искреннюю благодарность Л. А. Зенкевичу, Я. А. Бирштейну и В. Л. Вагину.

Общие черты внешней морфологии Pogonophora

Ввиду того, что до сих пор не было дано описания и изображения цельного животного, и так как все Pogonophora обладают одинаковыми, весьма характерными признаками, следует сначала остановиться на основных наружных морфологических особенностях, общих для всего класса.

Тело всех погонофор отличается необычайной длиной и в общем имеет цилиндрическую форму (рис. 1). Оно состоит из переднего срав-

нительно короткого отдела (*п. о*) и весьма длинного туловищного (*т. о*). Первый, по Иогансону [8], образован двумя передними сегментами, тогда как туловищный представляет собой третий сегмент. Соответственно имеются три пары целомических мешков, причем небольшая передняя пара содержит нефридии, вторая связана с целомическими полостями щупалец, а третья содержит гонады.

Чрезвычайно характерен хорошо развитый аппарат щупалец, или рук, прикрепляющихся к переднему концу тела (рис. 1, *щ*). Щупальца несут ряды очень мелких пиннул и несомненно выполняют дыхательную функцию, так как снабжены кровеносными сосудами, и, быть может, служат также аппаратом пассивного собирания пищи (наннопланктона и детрита).

Передний отдел тела отделен от туловищного наружной кольцевой перетяжкой (рис. 1, *к. п*) и внутренней мускулистой диафрагмой. Спереди, дорзальнее основания рук, передний отдел вытянут в медиальную лопасть, содержащую мозг и называемую мной условно головной лопастью (рис. 2, *А, г*). На брюшной стороне этого отдела всегда имеется пара косых, сходящихся медиовентрально кутикулярных ребрышек, или гребешков, которые я буду называть уздечкой (frenulum — рис. 1, *у*) и которые, вероятно, служат для опоры на край трубки, когда животное высовывает из нее передний конец тела. Проходя косо вперед и к боковым поверхностям тела, а затем на спинную сторону, гребешки постепенно утончаются.

Рис. 1. Lamellisabella zachsi Uschakow. Самка с брюшной стороны. Скомбинировано по нескольким экземплярам

Туловищный отдел, описываемый полностью впервые, значительно меняется от переднего конца к заднему. В нем ясно различимы два главных участка — передний, который я буду называть преаннулярным (рис. 1, *пр*), простирающийся до особых поясков (annuli), и задний, расположенный позади поясков,— постаннулярный (*пс*).

Преаннулярный участок в своей начальной части снабжен довольно широким вентральным желобом (рис. 1, *ж*), который кзади постепенно

сглаживается. Желоб ограничен с боков валиками (*в*), несущими ряды прикрепительных паппил (*па*), на которых лежат маленькие округлые или грушевидные возвышения — подушечки, снабженные маленькими хитиноидными пластинками (*пл*). Только у Siboglinum последние отсутствуют. Посредством подушечек с пластинками животное, вероятно, цепляется за внутреннюю поверхность трубки, передвигаясь в ее полости.

Впереди расположение органов прикрепления отличается довольно правильной метамерией, которую нельзя рассматривать иначе, как вторичную. Однако чем далее назад, тем больше метамерность нарушается, и вскоре прикрепительные папиллы оказываются рассеянными беспорядочно, хотя попрежнему ограничены брюшной стороной. Бо́льшая часть преанулярного участка характеризуется именно таким неправильным расположением прикрепительных органов. Таким образом, в преаннулярном участке в свою очередь можно различать короткую метамерную (рис. 1, *м*) и очень длинную неметамерную (*нм*) области.

Преаннулярный участок туловищного отдела отличается еще наличием широкой дорзальной ресничной полоски покровов (рис. 13, *Б, д. о*), которая начинаясь сразу позади мускульной диафрагмы, тянется обычно до конца метамерной области. Повидимому, это орган чувств (может быть, хеморецептор), судя по связи его с дорзальным нервным стволом.

Два пояска хитиноидных пластиночек лежат позади середины туловищного отдела. Они опоясывают туловище в более или менее косом направлении, обычно параллельны друг другу и на брюшной стороне прерваны; брюшные концы их направлены косо назад (рис. 1, *п*). Каждый поясок (annulus) состоит из рядов очень мелких овальных хитиноидных аннулярных пластиночек, поверхность которых покрыта микроскопическими зубчиками. Пояски лежат на кожных валиках, или возвышениях и служат для прочной фиксации средней части тела в трубке, когда, как можно себе представить, потревоженное животное мгновенным сокращением продольной мускулатуры втягивает передний конец тела с щупальцами в трубку.

Рис. 2. Heptabrachia abyssicola, gen. n., sp. n. Самец

А — передний конец слева, *Б* — передний конец с брюшной стороны, *В* — область поясков с прилегающими частями преаннулярного и постаннулярного участков туловища с брюшной стороны

Позади поясков обычно имеется значительное сужение (рис. 1, *с*), вслед за которым начинается постаннулярный участок тела. Последний имеет более или менее цилиндрическую форму и тоже несет маленькие прикрепительные папиллы с хитиноидными пластинками. Но здесь эти органы снова располагаются метамерно, образуя поперечные ряды на брюшной стороне тела (*р. па*). Вследствие этого весь постаннулярный участок туловища производит ложное впечатление сегментированного.

Таким образом, в начале преаннулярного участка, так же как на протяжении всего постаннулярного, имеется резко выраженная вторичная наружная метамерия. Однако впереди она носит иной характер, нежели сзади.

Ни ротовое, ни анальное отверстие мне пока не удалось обнаружить ни у одного представителя погонофор.

Как выяснилось, все погонофоры раздельнополы. По внешнему облику самцы ничем существенным не отличаются от самок. Единственное внешнее отличие сводится к наличию у самцов пары половых папилл на границе между передним и туловищным отделами тела (рис. 2, *Б*, *п. па*). На них помещаются наружные отверстия семепроводов, пары длинных каналов, занимающих значительную часть преаннулярного участка и обычно переполненных характерными сперматофорами. Строение и форма последних сильно варьируют у разных родов.

Для систематики наибольший интерес представляют щупальца, форма и размеры прикрепительных пластинок и уздечки и ряд других признаков, например форма отдельных частей тела. Особенно важное значение принадлежит щупальцевому аппарату.

Обладая мощной продольной мускулатурой, животные сильно сокращаются при фиксации. Поэтому особи, зафиксированные в трубке, обычно имеют иной облик и иные пропорции частей тела, нежели экземпляры, извлеченные перед фиксацией из трубок.

Трубки Pogonophora никогда не ветвятся, состоят из хитиноподобного органического вещества и имеют слоистую структуру, чем резко отличаются от тэк граптолитов и крыложаберных, слагающихся, по Козловскому (Kozlowski [9]), из характерных полуколец. В общем у всех погонофор трубки сходны, но деталями строения можно характеризовать отдельные формы.

Класс Pogonophora несомненно принадлежит к Deuterostomia и, вероятнее всего, составляет вместе с Enteropneusta и Pterobranchia отдельный тип [1]. Более определенное суждение по этому вопросу я оставляю до окончания исследования внутренней организации этих животных.

Heptabrachia abyssicola A. Iwanow, gen. n., sp. n.

Среди бентонических животных, добытых экспедицией Института океанологии АН СССР осенью 1949 г. с глубины 8100 м, оказались и погонофоры — несколько тонких трубочек Siboglinum sp. и одна гораздо более толстая и отличающаяся рядом других особенностей. Извлеченное из этой трубочки животное оказалось представителем нового рода, который по наличию семи щупалец я называю Heptabrachia.

Тело животного настолько длинно и тонко, что может быть названо нитевидным. Вытянутый, цилиндрический передний отдел тела отличается своеобразной особенностью — наличием почти полной (прерванной лишь на брюшной стороне) кольцевой бороздки (рис. 2, *А*, *Б*, *б*) которая делит его на две неравные части — короткую переднюю (*п. ч*) и более длинную заднюю (*з. ч*). Первая занимает не более $^1/_4$ длины переднего отдела тела, вытянута в спинную головную лопасть и несет щупальца. Головная лопасть невелика и заострена на вершине (*г*).

Впереди середины переднего отдела тела лежат гребешки уздечки (рис. 2, *А*, *Б*, *у*). Брюшные концы их соединяются; направляясь на спинную сторону и вперед, они постепенно утончаются; спинные концы их близко сходятся, но не сливаются. Вдоль брюшной поверхности переднего отдела тянется едва заметная медиальная бороздка.

Щупальцевый аппарат состоит из семи длинных щупалец (рук), образующих цилиндрическую крону (рис. 2, *А*, *Б*, *щ*). Будучи не связаны друг с другом, они могут свободно расходиться в стороны. Линия прикрепления щупалец к телу образует замкнутый круг (рис. 3). Пиннул на щупальцах я не обнаружил; вероятно, они не сохранились из-за плохой фиксации.

---

[1] Такое же мнение высказал недавно Беклемишев [2].

В туловищном отделе тела нет никаких бросающихся в глаза особенностей. Метамерная область составляет всего $^1/_{10}$ преаннулярного участка. Число прикрепительных папилл в ней на моем экземпляре оказалось — справа 23, слева 21. На брюшной стороне цилиндрической неметамерной области лежат около 95 беспорядочно рассеянных прикрепительных папилл (рис. 2, *В*, *па*).

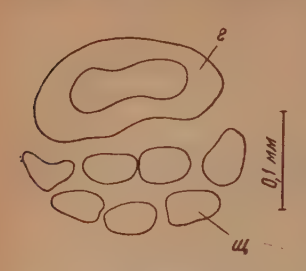


Рис. 3. Heptabrachia abyssicola, gen. n., sp. n.

Разрез через основание кроны щупалец

Пояски (annuli) прерваны на брюшной стороне (*В*, *п*); каждый слагается из нескольких рядов крошечных аннулярных пластиночек.

Постаннулярный участок очень длинен. На брюшной его поверхности лежат поперечные метамерные ряды маленьких прикрепительных папилл (рис. 2, *В*, *р. па*), причем в каждом ряду их не более семи. Количество метамерных рядов — около 40.

Хитиноидные пластинки прикрепительных органов очень нежны и малы и на протяжении всего преаннулярного участка одинаковы. Здесь каждая пластинка имеет круглую форму (рис. 4, *А*); диаметр ее 19—20 μ; передний ее край утолщен в виде серповидной дужки, остальная часть представлена тонкой мембраной. Пластинки в постаннулярном участке палочковидны (*Б*); длина их до 40 μ.

Рис. 4. Heptabrachia abyssicola, gen. n., sp. n.

Прикрепительные пластинки: *А* — из преаннулярного участка, *Б* — из постаннулярного участка

Рис. 5. Heptabrachia abyssicola, gen. n., sp. n. Сперматофор

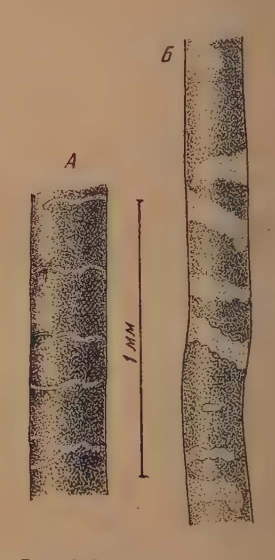


Рис. 6. Heptabrachia abyssicola, gen. n., sp. n.

Трубка: *А* — передняя часть, *Б* — задняя часть

Мой экземпляр оказался самцом. Впереди метамерных органов прикрепления имеется пара маленьких половых папилл (рис. 2, *А*, *Б*, *п. па*); в семепроводах оказались сперматофоры. Эти последние имеют вид плоских листочков, вытянутых на одном конце в длинное острие. Противоположный конец закруглен (рис. 5). Прозрачная оболочка сперматофора очень тонка и нежна. Характерной особенностью сперматофора является отсутствие длинной нити, которой снабжены эти обра-

зования у других родов. Внутри сперматофора лежат многочисленные нитевидные спермии, обращенные передними концами к его закругленному концу и к наружным его стенкам. Длина сперматофора 0,34 мм.

Длина всего тела целого экземпляра 62,6 мм, на долю щупалец приходится 2,9 мм, ширина тела от 0,23 до 0,16 мм. Таким образом, отношение длины тела к наибольшей ширине равно 270 : 1. Щупальца длиннее переднего отдела тела всего в $2^1/_2$—3 раза. Преаннулярный участок в $1^1/_2$ раза длиннее постаннулярного, а его метамерная область составляет лишь $^1/_{15}$ туловищного отдела.

Трубка Heptabrachia тонкая полупрозрачная светлокоричневая. У моего экземпляра она оборвана как спереди, так и сзади; истинная длина ее, вероятно, не менее 20 см. В передней части трубка имеет неправильные прозрачные пояски (рис. 6, *А*), в задней части эти пояски более широки и расплывчаты (*Б*).

Birsteinia vitjasi A. Iwanow, gen. n., sp. n.

Благодаря любезному содействию Я. А. Бирштейна, зафиксировавшего для меня несколько экземпляров Pogonophora из Берингова моря, я могу расширить круг новых форм за счет еще одного рода. Четыре особи, которыми я располагаю, принадлежат к одному виду. К сожалению, среди них нет самок и все они представлены лишь передней частью тела. Однако ряд характерных особенностей этой формы достаточен для установления нового рода.

Бросается в глаза резкая кольцевая бороздка (рис. 7, *б*) впереди уздечки, расчленяющая передний отдел тела на две неравные части. Из них передняя в $2^1/_2$ раз короче задней, суживается слегка кпереди и по заднему краю образует оторочку в виде кольцевой кожной складки. Конусовидная, слегка сплющенная дорзо-вентрально головная лопасть (*г*) ограничена сзади легким пережимом. Короткие щупальца прикрепляются у основания лопасти.

Рис. 7. Birsteinia vitjasi, gen. n., sp. n. Самец

А — передний конец тела справа, *Б* — передний отдел тела с брюшной стороны, щупальца и туловищный отдел оборваны

Гребешки уздечки, расположенной несколько впереди середины переднего отдела тела, очень тонки (рис. 7, *у*). На брюшной стороне они сходятся под углом и сближаются своими концами.

Медиальный брюшной желобок переднего отдела хорошо выражен. Впереди уздечки он принимает характер узкой щели, края которой далее кпереди резко расходятся в стороны (рис. 7, *Б, м.б*). Аппарат рук состоит из 13 раздельных сравнительно коротких щупалец, которые постепенно суживаются к концам (рис. 7, *А, щ*). На дистальных участках их видны ряды мелких нежных пиннул (*пи*). Первое впечатление, что щупальца образуют сплошной кистеобразный пучок, оказалось ложным. На разрезах через их основания

видно, что они прикрепляются к телу по замкнутому кругу (рис. 8). Наконец, основание каждого щупальца отчленено кольцевой бороздкой в виде небольшого участка — брахиофора (рис. 7, *А, бр*) — черта очень своеобразная, не свойственная другим погонофорам.

Задний край переднего отдела тела двулопастной, что хорошо видно на спинной стороне. От туловища он отделен очень глубокой перетяжкой (рис. 7, *к. п*).

Метамерная область туловища сжата в дорзо-вентральном направлении (рис. 9, *А, м*), в отличие от других форм, у которых эта часть тела цилиндрическая (если пренебречь вентральным желобком).

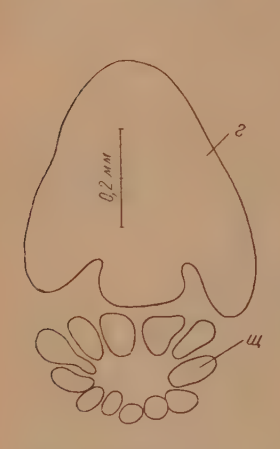


Рис. 8. Birsteinia vitjasi, gen. n., sp. n. Поперечный разрез основания кроны щупалец

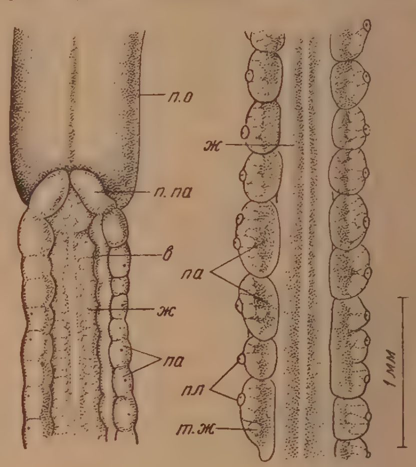


Рис. 9. Birsteinia vitjasi, gen. n., sp. n. Самец

А — передняя часть метамерной области преанулярного участка туловища, *Б* — средняя часть той же области. Вид с брюшной стороны

У Birsteinia валики, ограничивающие брюшной желоб, сильно сдвинуты на боковые края тела, являясь почти латеральными (*Б, в*). Прикрепительные папиллы в метамерной области довольно резко обособлены от

Рис. 10. Birsteinia vitjasi, gen. n., sp. n. Прикрепительные пластинки из метамерной области преаннулярного участка туловища

тела и отграничены друг от друга. Впереди они относительно невелики (*А, па*), но в каудальном направлении значительно увеличиваются (*Б, па*). Вследстствие их латерального положения подушечки с прикрепительными пластинками часто лежат на боковых краях тела (*Б, пл*). Интересно далее, что в папиллах лежат многочисленные тубипарные железы (*Б, т. ж*), хорошо просвечивающие сквозь покровы. Число метамерных прикрепительных папилл достигает 50—55 пар. Вдоль метамерной области проходит широкий дорзальный ресничный орган, заканчивающийся на уровне 45—47-й пары папилл. Половые папиллы продолговаты и сближаются своими передними концами, налегая на заднюю часть переднего отдела тела.

Неметамерная часть преаннулярного участка туловища характеризуется редкими неправильно расположенными латеральными крупными папиллами.

Прикрепительные пластинки Birsteinia напоминают таковые Polybrachia annulata. Они малы, овальны, обладают серповидным утолщением переднего края (рис. 10). Поперечник их — 20 μ.

Все экземпляры оказались половозрелыми и более или менее сходными по размерам. Длина щупалец 3—4 мм, передний отдел тела достигает в длину 4,5—5 мм и в ширину 0,75 мм, длина метамерной области туловища около 10 мм.

Сперматофоры Birsteinia резко отличаются по форме от сперматофоров других погонофор. Будучи сильно вытянутыми, они слегка изогнуты, заострены на обоих концах и имеют почти округлое поперечное сечение (рис. 11). На одном конце прозрачная оболочка сперматофора

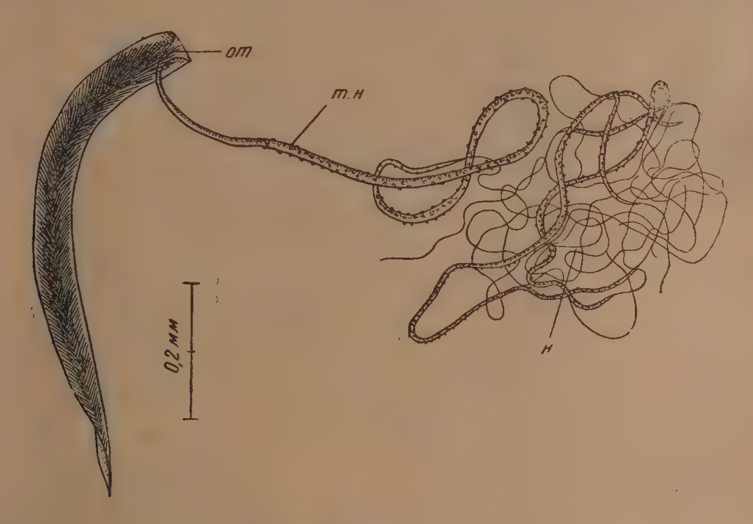


Рис. 11. Birsteinia vitjasi, gen. n., sp. n. Сперматофор

вытянута в быстро суживающийся плоский отросток, который перегибается у основания (*от*). Отросток продолжается в чрезвычайно длинную нить, начальный участок которой довольно толст (*т. н*) и покрыт зернами какого-то вещества. Далее нить становится очень тонкой, а зерна исчезают. Однако в запутанном клубке нити (*н*) видны довольно длинные утолщенные участки ее, покрытые зернами секрета. Длина сперматофора 0,75 мм, ширина 0,06 мм.

На одном экземпляре сохранился небольшой участок трубки. Поверхность ее грубо зернистая, цвет черный (рис. 12, *А*). В общем трубка довольно груба, с совершенно непрозрачными, толстыми стенками. Однако после удаления наружного темного вещества видно, что внутренние слои стенки весьма напоминают трубки Heptabrachia. Они состоят из прозрачного темнокоричневого вещества, пересекаемого светлыми колечками (*Б*).

Polybrachia annulata A. Iwanow, gen n., sp. n.

Одной из наиболее обычных Pogonophora, обитающих на абиссали Берингова моря, является форма, которую я отношу к новому роду Polybrachia под названием Polybrachia annulata. Возможно, что именно этот вид представляет массовую форму Берингова моря. Пока в моем распоряжении имеется 10 экземпляров, в том числе один самец.

Передний отдел тела спереди уздечки имеет несколько кольцевых

бороздок и потому является кольчатым. На брюшной стороне видны четыре бороздки (рис. 13, *А*, *б* [1–4]). На спинной стороне есть еще одна, ограничивающая сзади головную лопасть (*Б*, *б*⁰). Одна бороздка, выделяющаяся резкостью и глубиной, именно передняя брюшная (она же вторая спинная — *б*¹), возможно, отвечает единственной бороздке Heptabrachia. Колечки на брюшной стороне пересекаются глубокой медиальной щелью (*А*, *м. б*), которая впереди передней бороздки расширяется в небольшую ямку (*А*, *я*). Головная лопасть имеет форму равностороннего треугольника с мягко закругленными углами (*Б*, *г*).

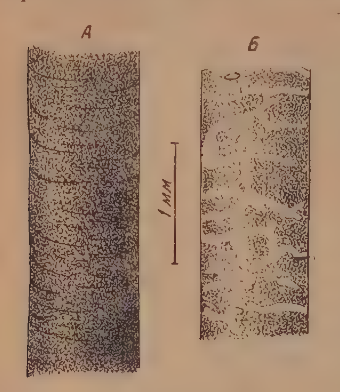


Рис. 12. Birsteinia vitjasi, gen. n., sp. n.

Трубка: *А* — передняя часть, *Б* — то же после удаления наружных слоев стенки

Медио-вентральные концы гребешков уздечки заметно утолщены, изогнуты назад и тесно прилегают друг к другу, но не сливаются (рис. 13, *А*, *у*). Спинные концы гребешков до медиальной области спины не доходят (*Б*, *у*). Вдоль брюшной поверхности переднего отдела тела тянется срединный узенький валик, расширяющийся на заднем конце (*А*, *ва*).

Кольцевая бороздка на границе переднего и туловищного отделов тела с брюшной стороны выгнута вперед, образуя выемку, ограниченную с боков маленькими сосочками (рис. 13, *А*, *со*). В эту выемку вдается в виде небольшого язычка конец упомянутого брюшного валика переднего отдела.

Щупальца в количестве 39 образуют длинную крону (рис. 13, *А*, *Б*, *щ*). Они не соединяются друг с другом и в дистальной своей части снабжены рядами мелких пиннул. Линия прикрепления щупалец имеет форму подковы с короткими концами, обращенными на брюшную сторону (рис. 14). Щупальца занимают лишь периферию подковообразной фигуры, располагаясь в дорзальной ее части в два ряда, в латеральных в три ряда, а в вентральной в один ряд.

Метамерная область туловища в 2—3 раза длиннее переднего отдела тела и не превышает $^1/_{10}$ всего преаннулярного участка. Вентральный желоб отличается значительной шириной (рис. 13, *А*, *ж*), а ограничивающие его валики довольно узки (*в*). Спинной ресничный орган хорошо развит (*Б*, *д. о*). В метамерной области насчитывается около 30 пар прикрепительных папилл.

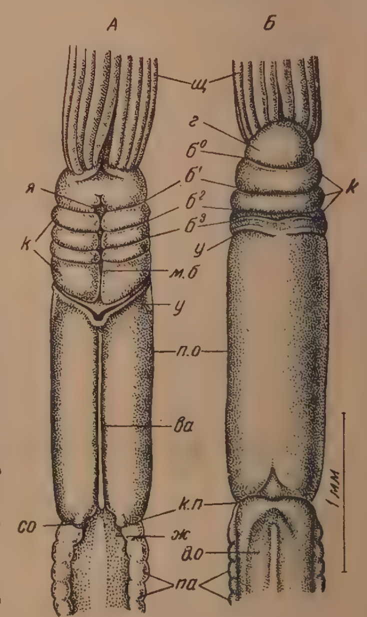


Рис. 13. Polybrachia annulata, gen. n., sp. n.

Передний конец самки: *А* — с брюшной стороны, *Б* — со спинной стороны

В пределах очень длинной неметамерной области преаннулярного участка ясно различаются пять следующих друг за другом зон с различной густотой прикрепительных папилл: 1) прикрепительных папилл очень мало, они очень редки; 2) папиллы расположены довольно часто; 3) папиллы редки; 4) папиллы занимают почти всю брюшную поверхность, местами прилегая друг к другу (рис. 15, *А*, *па*); 5) расположение папилл средней густоты.

Примерные отношения длин этих зон друг к другу, представленные в порядке их последовательности, имеют вид ряда: 12 : 6 : 2 : 1 : 2. У половозрелых самок, у которых яичники с яйцами просвечивают сквозь стенки неметамерной области, гонады кончаются на границе третьей и четвертой зон, которая обычно очень резка (рис. 15, *А, гр*).

Пояски расположены на больших валиках (рис. 15, *Б, вл*). Между их брюшными концами имеется значительное расстояние, на котором помещается несколько мелких папилл с палочковидными пластинками (*па*[1]). Передний поясок, в отличие от заднего, прерван не только на брюшной, но и на спинной стороне. В каждом пояске

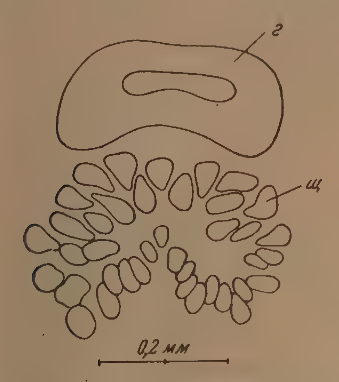


Рис. 14. Polybrachia annulata, gen. n., sp. n. Поперечный разрез кроны щупалец

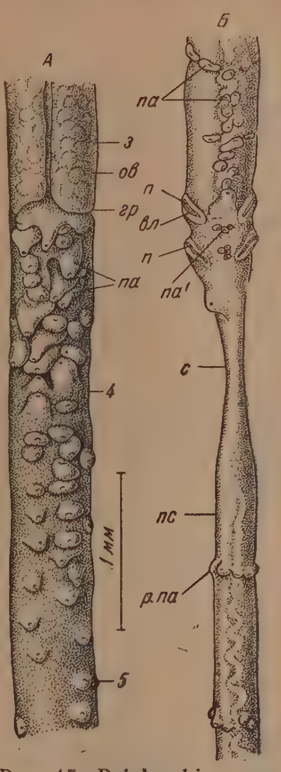


Рис. 15. Polybrachia annulata, gen. n., sp. n. Самка

А — часть преаннулярного участка, *Б* — область поясков. Вид с брюшной стороны

аннулярные пластиночки расположены в четыре-шесть рядов. Постаннулярный участок туловища значительно у́же (рис. *Б, пс*). Брюшные прикрепительные папиллы довольно крупны; в каждом метамерном поперечном ряду их не более пяти (*р.па*).

Число прикрепительных органов на всем туловищном отделе очень велико; не менее нескольких сот; во всяком случае их в несколько раз больше, нежели у Heptabrachia abyssicola и Lamellisabella zachsi.

Овальные прикрепительные пластинки очень малы; на самой первой паре папилл метамерной области их нет. Интересно, что в этой части туловища они заметно мельче (21—28 μ в поперечнике), чем в лежащих позади зонах преаннулярного участка (35—40 μ в поперечнике). Каждая пластинка перепончата и имеет утолщенный серповидный передний край (рис. 16, *А*). Пластинки постаннулярного участка туловища палочковидны (длиной в 35 μ), располагаются поперечно, чуть изогнуты и большей частью окаймлены спереди и сзади узенькой перепоночкой (*Б*).

О средних размерах P. annulata дает представление наиболее полный экземпляр самки, у которой, однако, постаннулярный участок туловища почти целиком отсутствует. Привожу результаты измерения этой особи: щупальца 16 мм; передний отдел тела 3 мм; метамерная область 6,5 мм; неметамерная область 64,5 мм; длина тела до поясков 90 мм; постаннулярный участок 4,5 мм.

Если считать, что у описываемого вида, так же как у Heptabrachia abyssicola и Lamellisabella zachsi, постаннулярный участок составляет

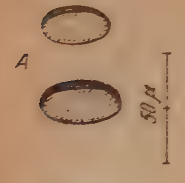


Рис. 16. Polybrachia annulata, gen. n., sp. n.

Прикрепительные пластинки: *А* — из преаннулярного участка, *Б* — из постаннулярного участка

около $\frac{1}{3}$ преаннулярного, то длина цельного животного должна быть **около 120—130 мм.**

Сперматофоры представляют плоские листовидные мешочки в форме наконечника копья (рис. 17), набитые нитевидными спермиями. Один конец сперматофора постепенно суживается в длинное острие, другой закруглен, и от него отходит лентовидный нежный вырост (*от*), который всегда перегнут у основания и прилегает

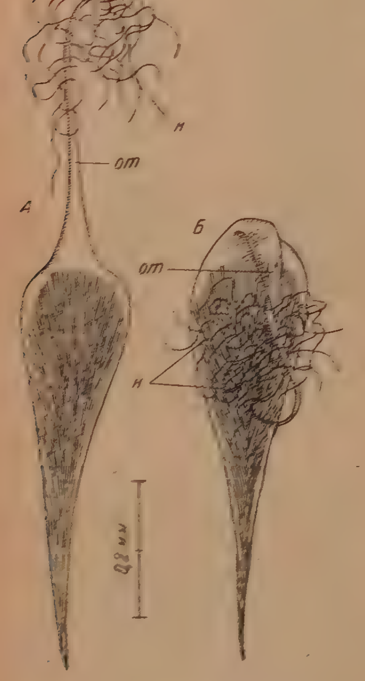


Рис. 17. Polybrachia annulata, gen. n., sp. n.

Сперматофор: *А* — с расправленным отростком, *Б* — с нерасправленным отростком

Рис. 18. Polybrachia annulata, gen. n., sp. n.

Трубка: *А* — задняя часть, *Б* — средняя часть, *В* — передняя часть

к одной из широких сторон сперматофора. Он продолжается в очень длинную и тонкую нить, спутанную клубком (*н*). Длина сперматофора, не считая лентовидного отростка, 0,6 мм, наибольшая его ширина **0,17 мм.**

Трубка Polybrachia annulata непрозрачна, окрашена в темнокоричневый или даже черно-бурый цвет. Длина ее, вероятно, не менее 50—

60 см. Самая старая и узкая часть трубки состоит из чередующихся узких светлых и широких темных колец (рис. 18, *А*). Вся же более молодая часть слагается из отчетливых участков (*Б, В*), причем каждый несет на переднем конце узенькую пленчатую воротничкообразную оторочку. В средней части трубки промежутки между оторочками имеют прозрачные светлые неопределенные по форме пятна, причем некоторые соединены в более или менее полные неправильные кольца (*Б*).

Polybrachia barbata A. Iwanow, gen. n., sp. n.

В материале, собранном Я. А. Бирштейном, оказался один экземпляр Pogonophora, значительно отличающийся от всех известных мне форм. Изучение его показало, что он может быть отнесен к роду Polybrachia в качестве самостоятельного вида, которому я даю название **Polybrachia barbata.**

Рис. 19. Polybrachia barbata, gen. n., sp. n. Передний конец самца. Вид с правой стороны

Передний отдел тела впереди уздечки разделен на три колечка (рис. 20, *к*), которые пересекаются вентральным медиальным желобком (*м. б*). Последний впереди, в области первого колечка, сильно расширяется, а сзади, в отличие от Polybrachia annulata, не доходит до уздечки. Таким образом, описываемый вид по развитию кольчатости

значительно отличается от P. annulata. Провести точную гомологию колечек и бороздок, их разделяющих, у этих двух видов без изучения внутреннего строения я затрудняюсь.

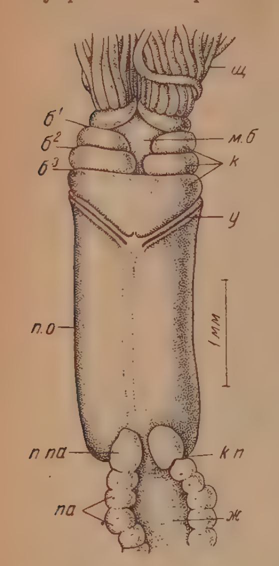


Рис. 20. Polybrachia barbata, gen. n., sp. n. Передний отдел тела самца. Вид с брюшной стороны

Головная лопасть, как и у P. annulata, отграничена сзади поперечной бороздкой; вершина ее притуплена (рис. 19, *г*).

Щупальца P. barbata очень длинны и многочисленны. У моего экземпляра, который был зафиксирован после извлечения из трубки, они образуют густой султан (рис. 19, *щ*). Количество их — 71. Поверхность, к которой они прикрепляются, имеет очертания подковы с загнутыми внутрь концами (рис. 21). Таким образом, расположение рук оченъ близко к тому, что мы видели у P. annulata. Однако основаниями щупалец занята уже вся площадь подковообразной фигуры. Можно было бы предположить, что такое расположение рук очень близко к тому, что мы видели ва круга на брюшной стороне и многорядного расположения щупалец, но сравнение с P. annulata указывает на иной путь развития.

Уздечка, лежащая, как обычно, на невысоких валиках, расположена на границе первой и второй четверти переднего отдела тела (рис. 19, 20, *у*). Гребешки очень тонки и нежны и значительно не доходят друг до друга как на брюшной, так и на спинной стороне. Сзади слегка сжатый дорзо-вентрально передний отдел тела заканчивается двумя небольшими спинными лопастями (рис. 19, *л*).

Вентральный желоб метамерной части туловища широк (рис. 20, *ж*). Дорзальный ресничный орган хорошо развит.

Вся остальная часть преаннулярного участка и весь постаннулярный у моего экземпляра отсутствуют.

Мелкие овальные прикрепительные пластинки Polybrachia barbata интересны тем, что многие из них являются двойными, т. е. состоят из двух лежащих одна позади другой пластинок (рис. 22). Передняя всегда хорошо развита, задняя иногда несколько недоразвита или даже распадается на несколько отдельных кусочков. Поперечник пластинок около 25 μ.

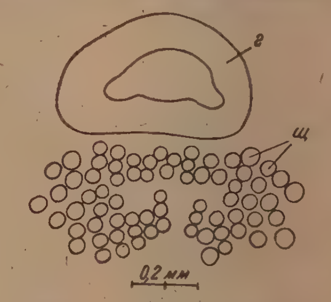


Рис. 21. Polybrachia barbata, gen. n., sp. n. Поперечный разрез основания кроны щупалец

Мой экземпляр оказался самцом. Половые папиллы его крупны, надвигаются на заднюю часть переднего отдела тела и сближены своими передними концами (рис. 20, *п. па*). Сперматофоров в семепроводах я не нашел.

Отдельные части тела имеют следующие размеры: длина щупалец 20 мм, длина переднего отдела 4 мм, ширина переднего отдела 1,3 мм. Трубка неизвестна.

Spirobrachia grandis A. Iwanow, gen. n., sp. n.

В моем распоряжении имеются два экземпляра очень крупного представителя Pogonophora из Берингова моря, полученные от Института океанологии АН СССР. К сожалению, оба лишены задней половины тела. Изучение их показало, что я имею дело с новым родом,

который по его своеобразной особенности — асимметричной спиральной щупальцевой кроне — я называю Spirobrachia. Один экземпляр оказался самцом, другой самкой.

Рис. 22. Polybrachia barbata, gen. n., sp. n. Прикрепительные пластинки из метамерной области преаннулярного участка туловища

Передний отдел тела лишен кольцевой бороздки (рис. 23, *п. о*). В этом отношении Spirobrachia сходна с Lamellisabella. Головная лопасть очень велика, сжата дорзовентрально, имеет форму вытянутого равнобедренного треугольника (*г*). Гребешки уздечки (*у*), проходящие по поверхности кожных валиков, начинаются в средней части брюшной поверхности переднего отдела, тогда как спинные их концы почти достигают основания головной лопасти. Брюшные утолщенные концы гребешков тесно соприкасаются, а тонкие их окончания на спине сливаются друг с другом. По брюшной и спинной сторонам переднего отдела проходят узкие медиальные бороздки.

Самой характерной чертой описываемого рода является строение щупальцевого аппарата. Он состоит из более чем двухсот (у самки 223) очень длинных щупалец, последовательно спаянных между собой в пластинку, которая свернута спирально наподобие рулона бумаги. Как видно на поперечном разрезе через крону щупалец, пластинка образует не менее шести довольно тесных оборотов (рис. 24).

Вследствие спирального расположения щупалец, основание кроны асимметрично. Наружный свободный край щупальцевой пластинки прикрепляется к телу значительно ниже следующего ее оборота, еще более усиливая асимметрию. Место прикрепления этого края лежит у самки на правой (рис. 23, *н. к.*), а у самца на брюшной стороне тела (рис. 25, *н. к*).

Внутри основной части кроны находится особый винтообразно закрученный длинный вырост переднего конца тела, несущий бóльшую часть щупалец и заслуживающий названия лофофора (рис. 25, *лф*). Начинаясь на правой стороне переднего конца тела широким основанием (*о. лф*), он направляется вперед, постепенно суживается и описывает три-четыре оборота вокруг главной оси тела.

Обороты спирали, считая от основания к вершине лофофора, направлены против часовой стрелки.

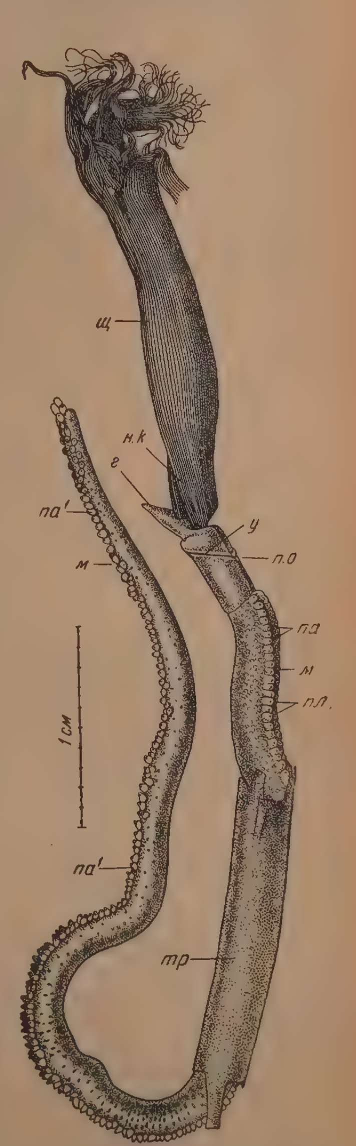


Рис. 23. Spirobrachia grandis, gen. n., sp. n. Передняя часть самки. Вид с правой стороны

Основания щупалец располагаются по винтообразной линии. Самое наружное щупальце, образующее свободный край щупальцевой пластинки, как сказано, прикрепляется на правой стороне тела (рис. 23, *н. к*). Начинаясь отсюда, ряд щупалец направляется по внешнему краю переднего отдела сперва на левую сторону, затем на спинную, наконец, на правую, т. е. описывает полный оборот (рис. 25, *н. к*). Далее щупальца переходят на основание лофофора и на самый лофофор, описывая винтообразную линию по его внешней стороне до его вершины (*р. щ*).

Щупальца снабжены очень мелкими пиннулами, расположенными на их дистальной половине с внутренней стороны.

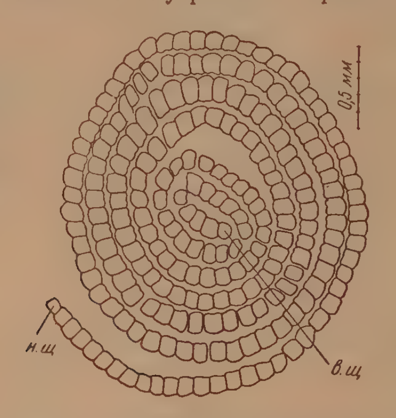


Рис. 24. Spirobrachia grandis, gen. n., sp. n. Поперечный разрез щупалец

Метамерная часть туловища Spirobrachia отличается очень большим количеством прикрепительных папилл. У женского экземпляра, у которого эта часть тела представлена полностью, их около 220 пар. Довольно строгая метамерия прослеживается на значительном протяжении; так, например, против 66-й правой папиллы лежит 66-я левая, против 139-й правой — 138-я левая. Далее назад метамерия нарушается все сильнее и сильнее. Мужской экземпляр, оборванный на уровне 66—68-й пары папилл, обладает такой же выдержанной метамерией.

Папиллы прилегают тесно друг к другу (рис. 23, *па*) и в задней части метамерной области имеют форму конусовидных сосочков, довольно резко обособленных от туловища (*па*[1]). На их вершинах лежат скруглые или грушевидные подушечки с хитиноидными пластинками (*пл*). Вентральный желоб до конца метамерной области не доходит, сглаживаясь на уровне 95—100-й пары прикрепительных папилл. Дорзальный ресничный орган простирается у самки до уровня 61-й пары папилл.

Прикрепительные пластинки крупны (110 μ в поперечнике). Их передняя уплощенная часть представлена плоской, изогнутой дужкой черного цвета, концы которой как бы обрублены (рис. 26, *А*). В задней половине метамерной области пластинки крупнее (до 190 μ в поперечнике), а дужки их имеют более вытянутую форму (*Б*).

Размеры частей тела моих экземпляров представлены в таблице (в мм):

	Самец	Самка
Длина щупалец	27,0	24,5
Длина переднего отдела	5,1	4,2
Ширина переднего отдела	1,2	2,5
Длина метамерной области	—	66,0

Щупальцевая крона и передний отдел тела самки гораздо короче и шире, чем у самца, что объясняется сильным сокращением тела этого экземпляра, зафиксированного вне трубки.

Цвет живой самки, по словам В. Л. Вагина, кирпично-красный.

Листовидно сплющенные сперматофоры очень крупны (длина 2,5 мм, наибольшая ширина 0,35 мм). Один конец сперматофора вытянут в постепенно суживающееся длинное острие. Другой, широкий конец образует плоский вырост (рис. 27, *от*), продолжающийся в довольно толстую нить (*н*). Последняя перегибается у основания, направляясь к одной из широких сторон сперматофора, где образует многочисленные петли (*п.н*). Нить очень длинна и постепенно утончается к своему концу.

Трубка Spirobrachia имеет ровную, слегка блестящую поверхность и окрашена в темный, черно-бурый цвет (рис. 23, *тр*). Диаметр ее у самки в передней части — 2,8 мм.

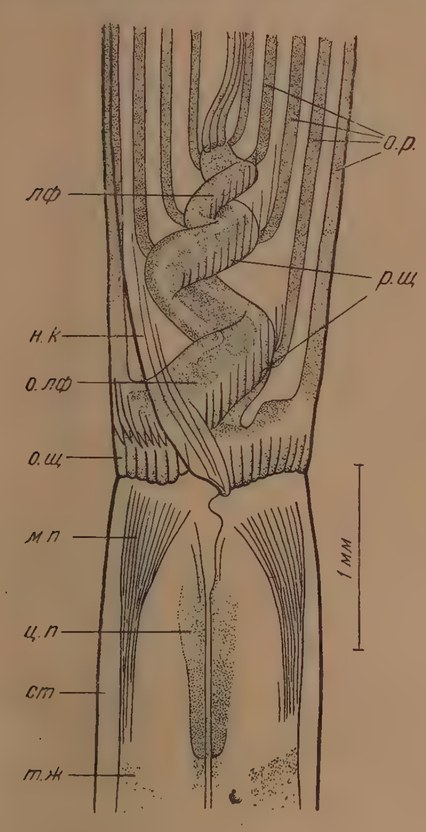


Рис. 25. Spirobrachia grandis, gen. n., sp. n. Передний конец самца. Вид с брюшной стороны

С экземпляра, просветленного в гвоздичном масле. Свернутая спирально щупальцевая пластинка изображена в оптическом разрезе. Схематизировано

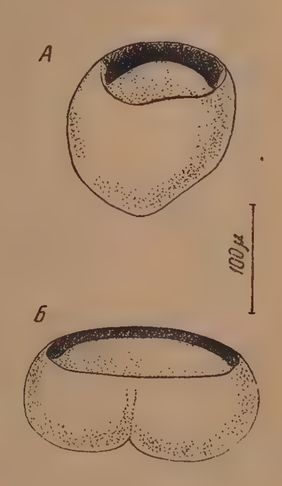


Рис. 26. Spirobrachia grandis, gen. n., sp. n.

А — прикрепительная подушечка с пластинкой из передней части метамерной области, *Б* — то же из задней части метамерной области

Диагнозы родов

1. Heptabrachia A. Iwanow, gen. n.

Pogonophora с семью свободными щупальцами, расположенными основаниями по замкнутому кругу. Передний отдел тела впереди уздечки с поперечной бороздкой. Гребешки уздечки медио-вентрально сливаются. Прикрепительные пластинки преаннулярного участка круглые с серповидным утолщением переднего края, в постаннулярном участке па-

лочковидные. Сперматофоры мелкие, листовидные, вытянутые на одном конце в острие, без нити.

Рис. 27. Spirobrachia grandis, gen. n., sp. n. Сперматофор

Один вид: H. abyssicola A. Iwanow. С признаками рода. Один экземпляр. Северо-западная часть Тихого океана. Глубина 8100 м.

2. Birsteinia A. Iwanow, gen. n.

13 свободных щупалец с брахиофорами прикрепляются к телу по кругу. Передний отдел тела впереди уздечки с резкой кольцевой бороздкой. Гребешки уздечки спаяны медио-вентрально. Прикрепительные пластинки мелкие, овальные. Сперматофор удлиненный, не сплющенный, с длинной нитью, частично покрытой зернами секрета.

Один вид: B. vitjasi A. Iwanow. С признаками рода. Четыре самца. Берингово море. Глубина 3820—3830 м.

3. Polybrachia A. Iwanow, gen. n.

Многочисленные длинные свободные щупальца прикрепляются к подковообразному основанию, концы которого обращены на брюшную сторону. Передний отдел тела впереди уздечки разделен на несколько колечек. Гребешки уздечки медио-вентрально не сливаются. Прикрепительные пластинки в передней части туловища мелкие, овальные. Сперматофоры листовидные с лентовидным отростком, продолжающимся в очень тонкую нить.

Два вида: 1) P. annulata A. Iwanow. С 39 щупальцами. Передний отдел тела с четырьмя колечками. 10 экземпляров. Берингово море. Глубина 3330 м. 2) P. barbata A. Iwanow. С 71 щупальцем. Передний отдел тела с двумя колечками. Один экземпляр. Берингово море. Глубина 3820—3830 м.

4. Spirobrachia A. Iwanow, gen. n.

Более 200 очень длинных щупалец, соединенных в пластинку, свернутую спирально наподобие рулона бумаги. Основания щупалец расположены по винтовой спирали, прикрепляясь к лофофору. Передний отдел тела не расчленен. Гребешки уздечки на брюшной стороне не спаяны, но соединяются на спине. Прикрепительные пластинки крупные, с утолщением в виде дужки. Сперматофоры очень крупные, листовидные, с длинным заостренным концом и толстой нитью.

Один вид: S. grandis A. Iwanow. С признаками рода. Два экземпляра — самец и самка. Берингово море. Глубина 3330 м.

Общие соображения

Изложенные выше данные о внешней морфологии Pogonophora позволяют сделать некоторые заключения, хотя, конечно, широкие сравнительноанатомические выводы станут возможны лишь после изучения их внутренней организации.

Одним из основных является вопрос о сегментарном составе тела. Изучение срезов через туловищный отдел подтверждает мнение Иогансона [8] о наличии в теле Pygonophora трех сегментов. Два передних сегмента — первый и второй, сливаясь, дают передний отдел тела и соответственно гомологичны хоботку (головному диску) и воротничку Enteropneusta и Pterobranchia. Туловищный отдел погонофор представ-

лен третьим сегментом и отвечает туловищу кишечножаберных и крыложаберных.

Вероятно, резко выраженная кольцевая бороздка, лежащая у некоторых форм (Birsteinia, Heptabrachia и Polybrachia) впереди уздечки, есть внешнее выражение первичной сегментации переднего отдела тела.

Независимо от первичной сегментации развилась вторичная метамерия наружных органов. В передней части преаннулярного участка и на протяжении всего постаннулярного она затрагивает органы прикрепления. Такой же чисто внешний и вторичный характер носит и кольчатость переднего отдела у Polybrachia. Далее метамерия прикрепительных папилл неустойчива. Даже там, где она лучше всего выражена, она часто бывает неполной и подвержена нередким нарушениям и индивидуальным колебаниям. Такая неустойчивость сочетается с постепенностью перехода от метамерного расположения к беспорядочному в пределах преаннулярного участка. Все это показывает, что перед нами типичный случай незаконченного процесса упорядочения первоначально беспорядочно рассеянных множественных органов, т. е. один из обычных путей возникновения метамерии у животных (Беклемишев [1]).

Вторичная метамерия упорядочения на протяжении туловищного сегмента, как известно, свойственна также Enteropneusta (жаберные щели, печеночные выросты кишки, гонады). Очевидно, тенденция к ее образованию вообще характерна для низших Deuterostomia, сохранивших во взрослом состоянии трехсегментный состав тела и обладающих очень вытянутым третьим сегментом. По мнению многих авторов, максимальное развитие этой особенности привело у хордовых к расчленению третьего, туловищного сегмента на серию вторичных сегментов. Таким образом, метамерное расположение органов прикрепления у Pogonophora наряду с другими чертами организации, указывает на их принадлежность к Deuterostomia.

Большой интерес представляет сравнение щупальцевого аппарата у разных родов. Количество щупалец варьирует в широких пределах: Siboglinum имеет только одно щупальце, Heptabrachia — семь, Birsteinia — 13, Lamellisabella — 29, Polybrachia annulata — 39, Polybrachia barbata — 71, и, наконец, Spirobrachia — 223.

Представляет ли единственное щупальце Siboglinum самое примитивное состояние или есть проявление вторичной олигамеризации — решить пока трудно. Все же остальные роды по числу щупалец располагаются в красивый ряд. Правда, у форм с многочисленными щупальцами (Polybrachia, Spirobrachia) число их, возможно, подвержено индивидуальным колебаниям, но не в таких пределах, чтобы изменить общую картину последовательного умножения этих органов параллельно с усложнением организации. Очевидно, перед нами случай типичной полимеризации органов (Догель [3]).

У форм с небольшим или средним количеством щупалец, именно у Heptabrachia, Birsteinia и Lamellisabella, эти органы прикрепляются к телу по кругу. Очевидно, первичным является именно такое круговое расположение, если не считать Siboglinum с его единственным щупальцем.

Далее вместе с умножением щупалец происходит изменение основания кроны. Круговая линия прикрепления щупалец становится подковообразной и вследствие этого двусторонне симметричной. Благодаря этому количество щупалец на ограниченном пространстве переднего конца тела может увеличиться. Однако уже у Polybrachia annulata такой способ умножения сочетается с другим, а именно — вместо расположения в один ряд, щупальца располагаются, чередуясь друг с другом, в два и даже в три ряда. Еще сильнее выражена эта особенность у P. barbata, у которой щупальца занимают уже всю площадь подковообразного основания кроны.

Совсем иной способ разрешения задачи мы видим у Spirobrachia. Здесь, повидимому, произошел разрыв первичного круга щупальцевых оснований на брюшной стороне тела. Это сделало возможным значительное увеличение числа щупалец путем их спирального расположения, причем удлинение спирали, вероятно, происходило в центростремительном направлении. Повидимому, у Spirobrachia даже этот путь развития оказался недостаточным и удовлетворение потребности в еще большем количестве щупалец было достигнуто винтовым их расположением. В связи с этим появилось новообразование — винтообразный вырост тела — лофофор, лежащий внутри основания кроны.

Итак, все Pogonophora, за исключением Siboglinum, по форме основания кроны могут быть разделены на кругощупальцевых, подковощупальцевых и спиральнощупальцевых.

Два рода — Lamellisabella и Spirobrachia отличаются спаянностью щупалец, причем только дистальные концы последних остаются свободными. У Lamellisabella, которая имеет круговое расположение щупалец, при этом образуется длинный щупальцевый цилиндр, полый внутри, а у Spirobrachia формируется щупальцевая пластинка, свернутая спирально.

Наконец, Birsteinia характеризуется отчленением оснований щупалец в виде небольших брахиофоров.

Таким образом, щупальцевый аппарат варьирует у разных родов до крайности, тогда как остальные особенности организации, не говоря уже об общем плане строения, весьма однотипны, что говорит о большой монолитности всей группы.

Многие черты внешней морфологии Pogonophora указывают на сильную специализацию, вызванную сидячим образом жизни. Таковы щупальца на переднем конце тела и способность выделять трубку, с наличием которой связана чрезвычайная вытянутость тела, так же как различного рода приспособления, облегчающие передвижение в ней (уздечка, прикрепительные папиллы, пояски с их зубчатыми пластиночками). Прикрепительные папиллы первоначально, вероятно, были рассеяны беспорядочно по всему туловищу. Затем в связи с характером их функции произошло метамерное упорядочение их расположения, что тоже явилось приспособлением к жизни в трубке.

В результате сидячего образа жизни Pogonophora приобрели внешность, характерную для ряда прикрепленных животных — обитателей трубок (Phoronida, седентарные Polychaeta, Pterobranchia).

На основании всего изложенного я считаю возможным различать следующие четыре семейства:

1. Siboglinidae Caullery, 1914. Pogonophora с одним непарным щупальцем. Прикрепительные папиллы без пластинок. Род Siboglinum Caullery, 1914.

2. Polybrachiidae A. Iwanow, fam. n. Pogonophora с многими свободными щупальцами, расположенными по кругу или на подковообразном основании. Роды: Heptabrachia, Birsteinia, Polybrachia.

3. Lamellisabellidae A. Iwanow, 1951. Pogonophora со спаянными щупальцами, образующими полый цилиндр. Род Lamellisabella Uschakow, 1933.

4. Spirabrachiidae A. Iwanow, fam. n. Pogonophora со спаянными щупальцами, образующими щупальцевую пластинку, свернутую в спираль. Имеется винтообразно закрученный лофофор. Род Spirobrachia.

Литература

1. Беклемишев В. Н., Основы сравнительной анатомии беспозвоночных, 1944.— 2. Беклемишев В. Н., К построению системы животных, Вторичноротые (Deuterostomia), их происхождение и состав, Усп. совр. биологии, т. XXXII, вып. 2 (5), 1951.— 3. Догель В. А., Явление полимеризации и олигомеризации гомологичных

органов в животном царстве и их эволюционное значение, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, 1947.— 4. Иванов А. В., Новый представитель класса Pogonophora, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 1, 1949.— 5. Иванов А. В., О принадлежности рода Siloglinum Caullery к классу Pogonophora, ДАН СССР, т. LXXVI, № 5, 1951.— 6. Ушаков П. В., Eine neue Form der Familie Sabellidae, Zool. Anz., Bd. 104, 1933.— 7. Caullery M., Sur les Siboglinidae, type nouveau d'invertébrés, recueilli par l'expédition du Siboga, C. R. Acad. Sci., Paris, t. 158, 1914.— 8. Johansson K. E., Lamellisabella zachsi Uschakow, ein Vertreter einer neuen Tierklasse Pogonophora, Zool. Bidrag f. Uppsala, Bd. 18, 1939.— 9. Kozlowski R., Les affinités des Graptolithes, Biol. Reviews Cambridge Philos. Soc., vol. 22, 1947.

Обозначения на рисунках

б, *б*^{0}, *б*$^{1-4}$ — поперечные бороздки переднего отдела тела, *бр* — брахиофор, *в* — вентральные валики метамерной области, *ва* — медиальный валик переднего отдела тела, *вл* — валик пояска, *в. щ* — внутреннее щупальце, *г* — головная лопасть, *гр* — граница между третьей и четвертой зонами неметамерной области, *д. о* — дорзальный орган, *ж* — брюшной желобок метамерной области, *з. ч* — задняя часть переднего отдела тела, *к* — колечки переднего отдела тела, *к. п* — кольцевая перетяжка между передним и туловищным отделами тела, *л* — задняя боковая лопасть переднего отдела тела, *лф* — лофофор, *м* — метамерная область преаннулярного участка туловища, *м. б* — медиальная бороздка, *м. п* — продольная мускулатура, *н* — нить сперматофора, *н. к* — наружный край щупальцевой пластинки, *нм* — неметамерная область преаннулярного участка тела, *н. щ* — наружное щупальце, *ов* — яичник, *о. лф* — основание лофофора, *о. р* — оптические разрезы оборотов спирали щупальцевой пластинки, *от* — отросток сперматофора, *о. щ* — основание щупалец, *п* — пояски, *па*, *па*^{1} — прикрепительные папиллы, *пи* — пиннулы, *пл* — прикрепительные пластинки, *п. н* — петли нити сперматофора, *п. о* — передний отдел тела, *п. па* — половая папилла самца, *пр* — преаннулярный участок туловища, *пс* — постаннулярный участок туловища, *п. ч.* — передняя часть переднего отдела тела, *р. па* — поперечный ряд прикрепительных папилл, *р. щ* — ряд щупалец, *с* — сужение туловища позади поясков, *со* — сосочек, *ст* — стенка тела, *т. ж* — тубипарные железы, *т. н* — утолщенный участок нити сперматофора, *т. о* — туловищный отдел тела, *тр* — трубка, *у* — уздечка, *ц. п* — передняя пара целомических мешков, *щ* — щупальца, *я* — медиальная ямка, *3*, *4*, *5* — третья, четвертая и пятая зоны неметамерной области туловища.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ К КРИТИКЕ ВЕЙСМАНИСТСКОЙ ТЕОРИИ РЕЗЕРВНЫХ КЛЕТОК У КИШЕЧНОПОЛОСТНЫХ

Н. Н. ДАМПЕЛЬ

Кафедра общей биологии I Ленинградского медицинского института

За последние годы вейсманистская теория i-клеток подверглась критике ряда ученых, поставивших вопрос о возможности регенерации гидры без участия i-клеток.

Канаев [4, 5] показал, что гидра восстанавливает подошву без участия i-клеток, а ротовой конус возникает из нижележащих дифференцированных тканей. Это заставило его поставить под сомнение теорию i-клеток. Позже Хончек (Honczek [11]), Бидл и Бус (Beadle, a. Booth [10]), Релла (Rella [12]) подтвердили точку зрения Канаева.

Токин и Горбунова [9] поставили опыты со стебельчатой гидрой. Авторы стремились вывести дифференцированные клетки стебля из системы стебля, расшатывая ее, и тем самым дать возможность клеткам этого участка тела животного превратиться в новую систему целой гидры. Им удалось достигнуть желаемого результата путем различной травматизации. Они приходят к выводу, «что стебелек гидры способен к регенерации», имея в виду превращение стебля в целую гидру. Однако гистологические процессы изменения тканей таких гидр ими почти не изучались.

Доброхотов [2, 3] в своих работах описывает постепенное изменение клеток щупальца, отрезанного с кусочком гипостома, в клетки кишечника, а последних в клетки ротового конуса. Об i-клетках он при этом не упоминает.

Таким образом, в вышеперечисленных работах имеются указания на возможность регенерации и новообразования гидры без участия i-клеток. Однако этот вопрос был изучен далеко не полно, так как мы не располагаем достаточными гистологическими данными. Это создало необходимость предпринять новые попытки к экспериментально-гистологическому изучению роли и значения i-клеток в процессах новообразования.

Данная работа посвящена вопросу о том, какие гистоморфологические процессы протекают при новообразовании гидры из участка ее тела, и именно стебля, который лишен или почти лишен i-клеток. Для выяснения этого вопроса мы брали куски стебля гидры Pelmatohydra oligactis, разрезали стебель на части и сращивали вместе по три средних куска, взятых от разных животных. Подробности методики описаны ранее (Дампель [1]).

Если наблюдать эти сростки на 2-е сутки после операции, то можно видеть, что они лежат на дне сосуда в сильно вытянутом состоянии. Они кажутся прозрачными, за исключением уплотненных более темных мест на обоих концах и на местах сращения. В таком вытянутом состоянии сростки оставались в течение 3—4 суток. В дальнейшем под микроскопом было установлено, что более темные места, в большинстве случаев, оказывались подошвами. Таким образом, сростки часто получали по-

дошвы на обоих противоположных концах. Одной из этих концевых подошв сростки прикреплялись на 2—3-и сутки. Вторая из концевых подошв иногда в дальнейшем резорбировалась, и на ее месте развивался головной конец. Кроме этого, появлялись подошвы на боках сростков около швов срастания. Эти подошвы существовали временно, а потом исчезли.

На 4—5-е сутки сростки начинали сжиматься, укорачивались, утолщались. В дальнейшем они или уменьшались до полного распада, или же превращались в маленькую гидру. В последнем случае на 7—9-е сутки после операции появлялся бугорок первого щупальца. На следующие сутки против него возникало второе щупальце, затем между ними третье и четвертое и только в редких случаях пятое и шестое щупальце.

Новообразовавшихся гидр по количеству стрекательных клеток можно условно разделить на три группы.

Первая группа состоит из очень маленьких, почти прозрачных гидр, обладающих «пустыми» щупальцами, которые почти вовсе не имели стрекательных клеток. Следовательно, ловить добычу и питаться такие гидры не способны.

Вторая группа представлена гидрами, у которых щупальца в начале своего появления обладают несколько бо́льшим количеством стрекательных капсул. Затем их количество начинает убывать, особенно если такая гидра вначале пыталась схватить дафнию и истратила часть книд. Кроме того, стрекательные клетки могут исчезать и без всякого соприкосновения с добычей, а в связи с их быстрым естественным «старением» и перемещением в эндотерму, где они перевариваются. Специальные подсчеты показали, что жизненный цикл отдельных стрекательных клеток в щупальцах равен 4—7 суткам.

Щупальца гидр третьей группы обладают большим числом стрекательных клеток, так что они могут прекрасно ловить дафний и питаться ими. Сами гидры более темные, плотные и от нормальных животных отличаются только значительно меньшими размерами.

Сросток трех кусков стеблей гидры через сутки после операции гистологически еще очень похож на нормальный стебель гидры. Нормальный стебель отличается однообразным видом клеток экто- и энтодермы. Железистые клетки в энтодерме отсутствуют. В эктодерме нет i-клеток (по литературным данным, имеются единичные экземпляры) и сравнительно редко встречаются стрекательные клетки. В среднем на весь нормальный стебелек, по нашим подсчетам, приходится 115 цилиндрических и 178 грушевидных клеток (в основном — пенетрант).

У подопытных сростков образование подошвы является первым проявлением дифференцировки после операции. Гистологически подошвы, которые возникают с обоих концов сростка, а иногда и сбоку около швов (рис. 1), очень напоминают нормальную подошву. Концевые подошвы часто несут аборальную пору, причем на некоторых сростках аборальные поры образуются даже в подошвах на двух противоположных концах. Формы, у которых развитие подошвы на обоих концах зашло слишком далеко, остаются на стадии дифференцировки подошвы на двух концах и вскоре погибают, просуществовав от 6 до 18 суток.

В тех случаях, когда сросток превращался в гидру, дифференцировка подошвы на аборальном конце опережала таковую щупалец, которые появляются позже. Появление первых щупалец является показателем дифференцировки головного конца; при этом они возникают или одновременно с образованием гипостома, или даже немного опережают его (первые щупальца на 7—9-е сутки, а гипостом на 9—10-е сутки).

Гистологическая картина щупалец гидр первой группы резко отличается от картины образования щупалец при почковании и регенерации гипостома нормальной гидры. Основное отличие — это удивительная «пустота» всего головного участка и растущих щупалец в смысле бед-

ности содержимого эпителиально-мышечных клеток обоих слоев и резкого недостатка стрекательных клеток в эктодерме.

Эпителиально-мышечные клетки стенок щупалец возникают за счет передифференцировки бывших эпителиально-мышечных клеток стебля. i-клеток на всех стадиях развития таких «пустых» щупалец мы не могли обнаружить, так что участие их в этом процессе должно быть полностью исключено. Эктодерма состоит из уплощенных клеток с зернистой протоплазмой, разделенных

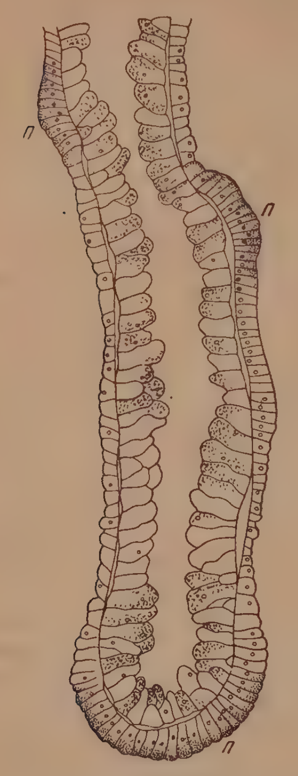


Рис. 1. Сросток с подошвами (*п*) на одном конце и на боках

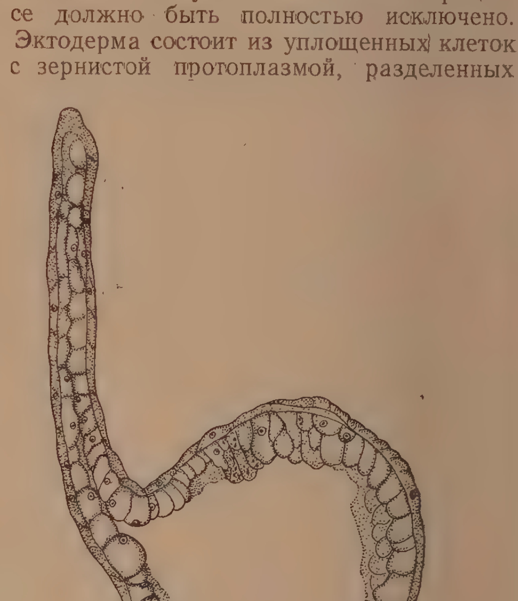


Рис. 2. Гипостом и щупальце новообразовавшейся гидры

плохо заметными границами и обладающих крупными ядрами. Стрекательных клеток совершенно нет ни на одной из стадий роста этих щупалец. Энтодерма щупалец представлена клетками неправильной формы, часто сильно вакуолизированными, с крупными ядрами. Просвет гастроваскулярной полости в щупальцах мало заметен (рис. 2).

В большинстве сростков через сутки после операции обычно имелось сравнительно большое число стрекательных клеток (книд), лишь немногим меньше суммы таких же клеток в трех нормальных стеблях. Затем количество их начинало постепенно падать и к концу процесса оставались только единичные стрекательные клетки.

В опытных сростках на ранних стадиях развития, так же как и в нормальном стебле гидры, совершенно нет железистых клеток. Однако в дальнейшем, при превращении сростка в гидру, мы видели постепенное преобразование бывших эпителиально-мускульных клеток энтодермы стебля в железистые клетки. Малочисленные гранулы секрета появляются в клетках, в части, обращенной к гастро-васкулярной полости, и эти клетки постепенно превращаются в железистые; количество гранул в них позже увеличивается. Железистые клетки в кишечной части новообразовавшейся гидры иногда располагаются с удивительной правильностью.

Типичные для гипостома клетки энтодермы начинают дифференцироваться вскоре после закладки первых щупалец. В клетках появляется все больше секрета, они приобретают сложное слоение. Посередине гипостома появляется ротовое отверстие и образуются характерные энтодермальные складки. Типичное для нормального гипостома преобладание мелкозернистых железистых клеток и чередование их с крупнозернистыми становится заметным лишь постепенно.

Эктодерма при формировании сростка в гидру меняется гораздо меньше, чем энтодерма. Плоские эктодермальные клетки, типичные для стебелька, сохраняются в нижней части гидры; в туловищном и головном отделах они становятся более вытянутыми, соответственно их назначению.

В эктодерме туловищного отдела гидр второй группы местами встречаются редкие i-клетки, а также своеобразные клетки с очень крупным ядром, окруженным узким кольцом протоплазмы. Сосредоточены они обычно небольшими группами по две-три вместе. Они имеют ядра не менее крупные, чем ядра обычных эпителиально-мышечных клеток. Располагаются они, чередуясь с обычными клетками, очень скученно и сильно красятся гематоксилином. Эти клетки являются как бы промежуточными или «переходными» между эпителиально-мускульными и i-клетками. К первым они ближе по величине ядра, а вторых они напоминают по взаимоотношениям между плазмой и ядром (относительно большое ядро и узкий ободок плазмы); кроме того, так же как i-клетки, они группируются пока еще небольшими скоплениями.

По нашему мнению, эти переходные клетки являются очагами новообразования i-клеток из эпителиально-мускульных клеток. В литературе похожие картины описаны Стрелиным для рентгенизированных гидр, но он дает им иное толкование.

В исследованном материале найдено очень немного клеток, размножающихся путем кариокинеза, причем преимущественно такие клетки обнаружены в эктодермальном слое. Гораздо большее число клеток экто- и энтодермы размножается прямым делением. Такие делящиеся клетки имеются в сростках и в самые первые дни после операции и во все последующие сроки. Большей частью наблюдались только ядра на самых различных стадиях деления, без соответствующего разделения протоплазмы клетки; но иногда можно видеть, что делению ядра соответствует и различная степень разделения протоплазмы. В энтодерме встречаются гиреподобные амитотические фигуры ядра. В эктодерме чаще имеются другие картины деления: ядро как-будто начинает расщепляться с одного края, и это расщепление проходит через все ядро до конца, но потом образовавшиеся половинки не отделяются сразу друг от друга, а лежат еще некоторое время совсем рядом (рис. 3). Ядрышко при амитозе клеток гидры делится в первую очередь и очень быстро, так как почти во всех случаях в каждой половинке ядра уже имелось свое ядрышко на любой стадии наблюдаемого амитоза. Амитотические фигуры найдены в сростке на ранних стадиях почти повсюду, даже в эктодерме подошвы; на более поздних стадиях — в образовавшихся молодых гидрах — они преимущественно концентрируются в туловищном отделе; в щупальцах новообразовавшихся особей никогда не было найдено амитотических делений клеток.

В литературе вопрос об амитозах у гидры почти не освещен. Лишь немногие авторы кратко упоминают о существовании амитозов наравне с митозами (Савчук, 1935; Лепешинская [7]).

Обращает на себя внимание еще одно своеобразное явление: некоторые гидры на поздних стадиях развития имеют очень много i-клеток, но стрекательные клетки у них мы находили лишь единичные. Это можно объяснить следующим образом: i-клетки образовались из обычных эпителиально-мышечных клеток через «переходные» клетки; позднее, ввиду

начавшегося общего упадка жизнедеятельности организма, i-клетки потеряли способность превращаться в стрекательные клетки, а имевшиеся ранее книды успели к этому времени погибнуть.

Полученные нами данные, так же как и морфологические наблюдения, говорят против вейсманистской теории i-клеток. Наши исследования показали, что из однообразных эпителиально-мускульных клеток стебля получаются разнообразные клетки соответствующих участков тела гидры: так, например, возникают железистые клетки энтодермы в гастральном отделе, в гипостоме и т. д. в пределах данного слоя.

Рис. 3. *А* — амитозы в клетках энтодермы, *Б* — амитозы в клетках эктодермы

Таким образом, доказано, что недостающие в результате травмы в организме гидры тканевые элементы при регенерации развиваются путем перестройки клеточного материала уже ранее сформированных тканей без участия i-клеток.

Обнаруженные в эктодерме туловищного отдела гидр второй группы своеобразные клетки, по строению своему занимающие промежуточное положение между эпителиально-мышечными и i-клетками, повидимому являются «переходными» и свидетельствуют о существовании процесса новообразования самих i-клеток из клеток обычных тканей, что полностью противоречит представлениям вейсманистов.

В связи с работами Лепешинской [7] в настоящее время должен быть поставлен вопрос о путях дифференцировки клеток у гидры, возникающих из живого вещества.

Литература

1. Дампель Н. Н., К гистологии гидр, регенерированных из срощенных стеблей, ДАН СССР, т. LXI, № 5, 1948.— 2. Доброхотов В. Н., Гистологическое исследование трансформированных щупалец гидры, ДАН СССР, т. XXIX, 3(1), 1940.— 3. Доброхотов В. Н., Трансформация изолированных щупалец гидры, ДАН СССР, т. XXIX, 3(2), 1940.— 4. Канаев И. И., Zur Frage über Wiederbildung der Fußscheibe bei Hydra, Zool. Anz., 81, 1/4, 1929.— 5. Канаев И. И., Zur Frage der Bedeutung der interstitiellen Zellen bei Hydra, Roux'Arch., 122, 4, 1930.— 6. Канаев И. И., Общая схема регуляции нормальной гидры, ДАН СССР, LXV, 4, 1949.— 7. Лепешинская О. Б., Происхождение клеток из живого вещества и роль живого вещества в организме, 1950.— 8. Стрелин Г. С., Zur Frage über morphologischen Bau und die Herkunft einiger Zellelemente von P. oligactis. Zool. Anz., 79, 9/12, 1928.— 9. Токин В. П. и Горбунова Г. П., Проблема онтогении клетки, Биол, журн., 3, 2, 1934.— 10. Beadle L. a. Booth F., The reorganization of tissuemasses of Cord. lacustris and the effect of oral cone grafts, with supplementary observation of Obelia galatinosa, J. Exp. Biol., 15, 1938.— 11. Honczek R., Zur Frage der Regeneration des Entoderms bei Hydra, Zool. Anz., 106, 1934.— 12. Rella, Studien zur Reorganisation bei Süsswasserhydrozoen, Roux'Arch., 141, 1, 1941.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

ДОННАЯ ФАУНА ДНЕПРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ВОПРОСЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

И. П. ЛУБЯНОВ

Научно-исследовательский институт гидробиологии Днепропетровского государственного университета

I

Днепровское водохранилище (озеро им. Ленина) возникло в результате сооружения гиганта первой сталинской пятилетки — Днепровской ГЭС им. Ленина. В августе 1941 г. немецко-фашистские захватчики варварски разрушили Днепрогэс, и водохранилище перестало существовать.

Под руководством коммунистической партии и Советского правительства, благодаря отеческой заботе и вниманию товарища Сталина, советский народ в рекордно короткие сроки восстановил Днепрогэс, и с 1947 г. вновь начало существовать Днепровское водохранилище, притом в несколько бо́льших размерах.

Двукратное разрушение плотины Днепрогэса (в 1941 и 1943 гг.) привело к уничтожению запасов рыбы. Основные кормовые ресурсы в виде донной фауны также были в значительной степени уничтожены.

Гидробиология довоенного водохранилища изучалась под руководством Д. О. Свиренко, а послевоенного — под руководством Г. Б. Мельникова. Вопросы формирования донной фауны водохранилища за этот период освещены в работах П. А. Журавель [11, 12, 13, 15], А. И. Берестова [4], А. И. Берестова и П. А. Журавель [3], А. И. Берестова и В. П. Приходько [4], М. Ф. Ярошенко [4] и др. Гидробиологический режим Днепровского водохранилища также изучался В. И. Жадиным [6], Д. А. Ласточкиным [19], М. И. Тихим [29].

Настоящая работа посвящена вопросам формирования донной фауны, изменениям ее качественного и количественного состава за четыре года существования восстановленного водохранилища (1947—1950 гг.). При проведении исследований мы исходили прежде всего из принципа диалектического единства организма и условий существования (среды) — основы правильного понимания биологической продуктивности водоемов.

II

Формирование донной фауны определялось в значительной степени сложившимся характером гидрологических и гидрохимических условий в водохранилище после восстановления Днепрогэса (наряду с другими факторами, например климатическими, биотическими).

Эти условия в основном следующие: небольшая скорость течения (0,09—0,27 м/сек.), а в приплотинном участке в летний период приборами не улавливается; большая прозрачность воды (летом 1949 г. 340 см); температурная стратификация — разность температур у поверхности и у дна летом достигает 7—8° в приплотинном участке; значительные глубины — в среднем 20—22 м, а в нижней части водохранилища 30—60 м; наличие интенсивных процессов седиментации донных отложений за счет эрозии берегов, смыва почвенного мелкозема с органическими остатками раз-

личного происхождения; наконец, весенний паводок полностью промывает все водохранилище; даже в приплотинном участке весной скорости течения равны 0,2—0,25 м/сек., а в средней части водохранилища — свыше 1 м/сек.

Гидрохимический режим восстановленного водохранилища, по данным гидрохимической лаборатории (Р. С. Ровинская), характеризуется кратко следующим образом. В первый год существования водохранилища сложился неблагоприятный гидрохимический режим в придонных слоях, особенно на больших глубинах,— значительный дефицит, иногда полное отсутствие кислорода, накопление свободной углекислоты, понижение в связи с этим значения pH воды, повышение окисляемости воды вследствие накопления органических веществ, образование аммиака, сероводорода и т. д. Так, в приплотинном участке у дна в августе 1947 г. было: насыщение воды кислородом — 0%, CO_2 — 17 мг/л, pH — 7,15, окисляемость — 19,82 мг O_2/л, NH_3 — 2,5 мг/л.

Такой неблагоприятный гидрохимический режим был вызван затоплением большого количества сорной растительности (просо куриное, гречиха щавелелистая, череда трехраздельная), смывом органических веществ с водосборной площади и накоплением их в водохранилище, эрозией берегов. На окисление огромной массы органического вещества при процессах его минерализации потребовалось большое количество кислорода.

Выше от плотины по направлению к верховью водохранилища наблюдается постепенное улучшение гидрохимических условий у дна. Уже в районе Днепропетровска в августе 1947 г. у дна мы имели: насыщение воды кислородом — 89,4%, CO_2 — 0, pH — 8,4, окисляемость — 12,8 мг O_2/л, $NH_3 < 0,05$ мг/л. Поверхностные слои воды имели неплохие гидрохимические показатели для развития водных животных с самого начала существования восстановленного водохранилища.

В процессе формирования водохранилища его гидрохимический режим непрерывно улучшался. Так, в конце июля 1950 г. в приплотинном участке у дна было 20,59% насыщения кислородом, CO_2 — 12,04 мг/л, pH — 7,8, окисляемость — 14,59 мг O_2/л, NH_3 — 2 мг/л.

Весной во время паводка и осенью в период гомотермии и затем обратной температурной слоистости гидрохимические показатели у дна изменяются в сторону, благоприятную для жизни донных животных (например, процент насыщения воды кислородом достигает 60—70). В апреле 1951 г. на Кичкасской яме (глубина 60 м) получены такие данные: кислород — 81,6% насыщения, CO_2 — 5,93 мг/л, pH — 7,6, окисляемость — 8,71 мг O_2/л, NH_3 — 0,4 мг/л. Зимой в подледный период удовлетворительный кислородный режим сохраняется и на бо́льших глубинах. В феврале 1950 г. в приплотинном участке у дна было 63,93% насыщения кислородом, CO_2 — 10,07 мг/л, pH — 7,5, окисляемость — 19,65 мг O_2/л, NH_3 — 0,8 мг/л.

Сезонные изменения гидролого-химических факторов в водохранилище сказываются в сильной степени на количестве и видовом составе донной фауны.

III

В связи с восстановлением водохранилища и изменением гидрологического и гидрохимического режимов в нем происходят изменения биотопов и населяющих их биоценозов. До восстановления водохранилища типичными грунтами порожистой части Днепра были песчаный и каменистый (пороги, заборы, скалы), а в остатках водохранилища — заиленный песок и ил. Характерными биоценозами тогда были литореофильный, псаммореофильный, пелореофильный и фитореофильный. После восстановления водохранилища грунты порожистой части начали заиливаться, толщина иловых отложений с каждым годом все увеличивается. Кроме того, в связи с затоплением новых площадей в водохранилище появляются новые биотопы на вновь залитых почвах. На четвертый год существования водохранилища характерными грунтами для него становятся заиленный песок с разной степенью заиления и ил.

В типичной части водохранилища (бывший порожистый участок) полностью исчезли литореофильный и псаммореофильный биоценозы. Фитореофильный биоценоз замещается фитофильным, однако в условиях водохранилища он не получает большого развития, ввиду слабо развитой береговой линии и прибрежной растительности, больших глубин и значительного колебания уровня воды, неустойчивости берегов вследствие постоянного их разрушения. Наоборот, в балках и заливах в зоне выклинивания подтопа макрофиты иногда хорошо развиваются (Самара, Сура); здесь и фитофильный биоценоз представлен наиболее полно. Значительного развития достигают в водохранилище пелофильный и

пелореофильный биоценозы, располагающиеся на илах и заиленном песке. Биоценозы водохранилища находятся в процессе формирования, скачкообразного развития во времени и пространстве в зависимости от годовых и сезонных изменений гидролого-химических факторов в водохранилище.

Глубокие изменения произошли среди видового состава донной фауны водохранилища после его восстановления, особенно среди реофильных форм, как обычных пресноводных, так и лиманно-морского комплекса.

Часть этих животных, характерных для бывшей порожистой части Днепра, исчезает из этого участка: Melanopsis acicularis, M. esperi, Jaera sarsi, Metamysis strauchi, Nais bretscheri, N. behningi, Propappus volki, Cryptochironomus rolli, C. zabolotzkii, Diamesa, Polycentropus, Hydropsiche ornatula и др. Количество других в первые годы существования водохранилища значительно уменьшается; они встречаются в большинстве случаев в литоральной и сублиторальной зонах: Theodoxus fluviatilis, Lithoglyphus naticoides, гаммариды, корофииды, поденки, ручейники, некоторые стрекозы. Со временем, в связи с улучшением гидрохимического режима водохранилища и наличием слабой проточности или иного движения воды, некоторые из них начинают развиваться в массовых количествах: Corophium curvispinum, Pontogammarus robustoides, Dikerogammarus villosus, Lithoglyphus naticoides. Наконец, третья группа указанных животных развивается в массовых количествах в водохранилище с самого начала его существования — Dreissena polymorpha, D. bugensis, Mesomysis kowalewskyi — и встречается в местах с достаточным кислородным насыщением воды (иногда на глубинах до 30 м и больше).

В верхней части водохранилища сохраняются почти все псаммо- и литореофилы, которые были в бывшей порожистой части Днепра, за исключением Melanopsis ocicularis, M. esperi, Metamysis strauchi, не встречавшихся в Днепре вообще выше бывшей порожистой части. В первый год существования восстановленного водохранилища типичные псаммо- и литореофилы населяли еще не заиленные участки. В последующие годы, вследствие происходящих процессов заиления, они вытесняются пело(рео)филами и встречаются только в прибрежной песчано-каменистой зоне. Каждый год в весенний период псаммо- и литореофилы попадаются в незначительных количествах по всему водохранилищу, занесенные сюда мощным весенним паводком.

Массовое развитие получают пелофилы и пелореофилы из тендипедид, олигохет, двустворчатых моллюсков и некоторых гастропод.

Олигохеты сперва населяли в основном илистое дно бывшего русла Днепра, позже они осваивают новозалитые площади, из года в год их количество в большинстве участков водохранилища возрастает. Для средней части водохранилища (в районе Плоско-Осокоровки) годовая динамика численности олигохет на 1 м^2, по летним исследованиям, представлена следующими величинами: 1947 г. — 440 экз., вес — 0,24 г; 1948 г. — 800 экз., вес — 0,528 г; 1949 г. — 6520 экз., вес — 7,376 г; 1950 г. — 11 053 экз., вес — 35,68 г. Среди олигохет доминируют Limnodrilus hoffmeisteri, L. claparedeanus, L. udekemianus, Ilyodrilus hammoniensis, Tubifex tubifex, T. insignis, а в местах со слабой проточностью и умеренным заилением — Limnodrilus newaensis и L. michaelseni.

Тендипедиды в первый год существования водохранилища достигли огромного количественного развития. В районе Днепропетровска летом на 1м^2 их было 33 610 экз. весом в 221,66 г; у с. Любимовки — 4020 экз., вес — 14,33 г; у Вороной — 2840 экз., вес — 16,78 г; у Плоско-Осокоровки — 2200 экз., вес — 1,29 г; у с. Федоровки — 3680 экз., вес — 3,97 г. Распределялись тендипедиды неравномерно, в виде отдельных гнезд, и населяли в основном литораль и сублитораль на вновь

залитых площадях, где имелось много разлагающейся растительности. Меньше тендипедид было в профундали на больших глубинах. В последующие годы их численность падает; в 1950 г. в среднем на 1 м² встречалось 40—920 экз., биомасса — 0,24 — 1,88 г. Руководящими формами среди тендипедид были: Tendipes plumosus, T. semireductus, T. plumosus-reductus, Procladius, Glyptotendipes polytomus, Polypedilum.

Уменьшение количества тендипедид связано, вероятно, с увеличением их потребителей (рыб и некоторых беспозвоночных животных), с уменьшением количества пищи в виде растительного детрита, наряду с другими условиями, например влиянием климатических факторов на имагинальные стадии развития, особенно в период массового лёта. Резкое снижение температуры воздуха в конце апреля 1950 г. (с +32° до —3°) вызвало массовую гибель имаго тендипедид.

В первые годы существования водохранилища наблюдалось преобладание детритоядных форм тендипедид (Tendipes plumosus, T. semireductus, T. plumosus-reductus, Polypedilum), которые находили богатые запасы пищи в виде полуразложившейся сорной растительности. В дальнейшем несколько увеличивается численность хищных тендипедид (Cryptochironomus, Allochironomus, Procladius, Stictochironomus), относительно меньше становится нехищных.

Изучение видового состава и количественного распределения фауны моллюсков в водохранилище дает возможность сделать следующие заключения.

Верхний участок водохранилища с типично речными условиями обитания для водных организмов характеризуется умеренным развитием фауны моллюсков, главным образом за счет форм лито- и пелореофильных биоценозов (Theodoxus fluviatilis, Lithoglyphus naticoides, Dreissena polymorpha, Sphaerium rivicola, S. solidum, Viviparus viviparus, Unio pictorum, U. crassus). Количественные показатели для этого участка: 20—1740 экз. на 1 м² с соответствующей биомассой 0,12—296,14 г.

Наиболее богато развита фауна моллюсков в средней части водохранилища. Доминируют пелореофилы: Viviparus viviparus, Sphaerium corneum, S. rivicola, Unio pictorum, Lithoglyphus naticoides, Pisidium amnicum, P. supinum, P. casertanum, Valvata naticina, V. piscinalis, Anodonta cygnea, Dreissena polymorpha (литореофил).

Для района Днепропетровска (лето 1950 г.) численность моллюсков на 1 м² такова: 80—1100—2920—5540 экз. и соответственно порядку цифр биомасса: 18,69—14,42—2177,03—1079,94 г.

Численность моллюсков в водохранилище, так же как и олигохет, с каждым годом все возрастает. Годовая динамика количества и биомассы для средней части водохранилища (у с. Любимовки) представляется следующим цифровым материалом (на 1 м², по летним данным): 1947 г.— 100 экз., вес — 0,9 г; 1948 г.— 120 экз., вес — 3,33 г; 1949 г.— 480 экз., вес — 328,81 г; 1950 г.— 540 экз., вес — 917,14 г.

Чем ближе к плотине, тем бо́льшими становятся глубины, увеличивается толщина иловых отложений и накопление органических веществ, уменьшается количество кислорода у дна, скорости течения становятся почти незаметными. Соответственно изменению этих факторов наблюдается постепенное падение количества и биомассы моллюсков, беднеет их видовой состав.

Сублитораль и зачастую литораль в таких районах имеет хорошо развитую фауну моллюсков, особенно много встречается дрейссен. Дрейссена в восстановленном водохранилище развивается в массовых количествах, поселяется на разном твердом субстрате, в том числе и на гидросооружениях. В настоящее время в водохранилище встречаются Dreissena polymorpha и D. bugensis, сравнительно недавно появившаяся в нижней части водохранилища (Журавель [16]).

IV

В первый год существования восстановленного водохранилища были отмечены высокие величины количества и биомассы донной фауны, в большинстве случаев за счет тендипедид, наряду с моллюсками, олигохетами, гаммаридами, корофиидами, мизидами. В последующие годы увеличиваются количество и биомасса донной фауны и обогащается ее видовой состав в связи с улучшением условий обитания. Эта закономерность наиболее рельефно выступает в средней части водохранилища.

Исследованиями установлено, что донная фауна водохранилища формируется главным образом за счет биофондов бывшей здесь р. Днепра и остатков водохранилища, заноса весенним паводком донных животных и их зачатков из верховьев (снос организмов изучался по методике, разработанной Ц. И. Иоффе [18]), залета воздушным путем беспозвоночных животных (тендипедиды и др.), частично за счет фауны обнаженных участков дна бывшего водохранилища.

Заселение вновь залитых площадей в водохранилище происходило довольно быстро. Первыми поселенцами в весенний период являются гаммариды, мизиды, тендипедиды, в начале лета и летом зачастую первыми поселенцами бывают тендипедиды. Позже в таких местах появляются моллюски, корофииды, олигохеты, пиявки и другие группы. Заселение залитых участков, их продуктивность зависит от характера грунтов и газового режима в этих участках. Высококормные грунты (заиленный песок, ил с растительным детритом, чернозем) в сочетании с удовлетворительным кислородным режимом в придонных слоях залитых площадей отличаются и высокими показателями количественного и качественного развития донной фауны.

Особенностями Днепровского водохранилища, как и многих водохранилищ СССР (Жадин [10]), имеющими значение для распределения и развития донной фауны, являются следующие: 1) асимметрия в строении котловины — чрезвычайная вытянутость в продольном направлении (155,75 км) и относительно небольшая ширина (в среднем 2—3 км), 2) наличие периодически осушаемой зоны, 3) все еще продолжающаяся эрозия берегов и вынос продуктов эрозии в водохранилище.

На основании изучения развития и распределения донной фауны в водохранилище в связи с характером гидрологических и гидрохимических условий в нем мы расчленяем восстановленное водохранилище на три органически связанные между собой части:

1) От Верхнеднепровска до Днепропетровска — типично речной участок. Отличается малой аккумуляцией органического вещества, господством в составе донной фауны реофилов. Количественное развитие донной фауны на 1 м² здесь таково: 120—760—1780—3260 экз. и соответственно биомасса: 0,464—9,486—39,476—306,644 г (летом 1950 г.); последние две цифры количества и биомассы относятся к пелореофильному биоценозу, а первые две — к псаммо- и литореофильному. Количественные и качественные изменения донной фауны этого участка зависят от сезонных изменений гидрологических факторов реки, подобно тому, как это было показано Е. С. Неизвестновой-Жадиной и С. М. Ляховым [25] для Оки, Г. В. Аристовской [1] для Волги.

2) От Днепропетровска до Плоско-Осокоровки — средняя часть водохранилища. Характеризуется слабыми скоростями течения и умеренной транзитной аккумуляцией органического вещества. Это наиболее богатая часть водохранилища по видовому составу и количеству донной фауны; господствуют пелореофилы из тендипедид, олигохет, моллюсков, и ракообразных. Годовая динамика количества и общей биомассы донной фауны средней части водохранилища по летним исследованиям представляется следующими величинами (на 1 м², для отдельных районов): у с. Любимовки в 1947 г.— 3540 экз., вес 20,1 г; 1948 г.—

6460 экз., вес —40,312 г; 1949 г.—1020 экз., вес —333,48 г; 1950 г.—1200 экз., вес —918,83 г; у Вороной в 1947 г.—2360 экз., вес —9,288 г; 1948 г.—5060 экз., вес —53,372 г; 1949 г.—2780 экз., вес —32,596 г; 1950 г.— 3840 экз., вес — 91,536 г; у Плоско-Осокоровки в 1947 г.—840 экз., вес — 2,416 г; 1948 г.— 1000 экз., вес 0,584 г; 1949 г.— 7000 экз., вес —18,664 г; 1950 г.—11 533 экз., вес —42,8112 г.

Средняя часть водохранилища отличается также наибольшей рыбопродуктивностью. Если средняя рыбопродуктивность водохранилища в 1950 г. достигала 20—23 кг/га, то здесь она равнялась 40 кг/га, учитывая все виды рыбодобычи.

3) От Плоско-Осокоровки до плотины Днепрогэса — нижняя часть водохранилища. Характерны почти полное отсутствие течения в летний период, гипераккумуляция органического вещества, слабое насыщение придонных слоев воды кислородом на больших глубинах и в связи с этим снижение количественного развития и обеднение видового состава донной фауны по сравнению со средней частью водохранилища. Годовая динамика количества и биомассы донной фауны в приплотинном участке (Кичкасская яма) такова (на 1 м², по летним данным): 1947 г.—2800 экз., вес —5 г; 1948 г.—1560 экз., вес —19,576 г; 1949 г.—1720 экз., вес —6,376 г; 1950 г.—2106 экз., вес —57,4399 г.

Сублитораль и зачастую литораль имеют здесь хорошо развитую донную фауну, в том числе и за счет оксифильных форм.

Вследствие эксплуатации водохранилища Днепрогэсом происходят резкие колебания уровня воды в нем, достигающие 6—8 м. Результатом этого является обнажение залитых участков водохранилища и населяющей их донной фауны. Если обнажение дна происходит в летне-осенний период, большинство донных животных быстро подсыхает на солнце и погибает. Полностью погибает фауна, населявшая чистые пески. По мере увеличения заиления песков и превращения их в иловые отложения увеличивается и количество живой донной фауны.

Плотная толстая подсохшая кора на иле предохраняет нижние слои от испарения. Живыми в таких иловых отложениях были олигохеты Limnodrilus hoffmeisteri, L. claparedeanus, Tubifex tubifex, Ilyodrilus hammoniensis, Dero sp.; тендипедиды — Tendipes plumosus, T. semireductus, Procladius, Glyptotendipes, Polypedilum; пиявки — Herpobdella octoculata, Helobdella stagnalis; моллюски — Limnaea palustris; отдельные формы нематод. В зимний период, когда на обнаженное дно ложится лед, сохраняемость живой донной фауны увеличивается. Ракообразные ни разу не встречались живыми в обнаженных отложениях.

Сравнение биомассы сохранившихся животных в обнаженных илах с биомиссой донной фауны этого же участка, но залитого водой, показывает, что она меньше на обнаженном дне в четыре-пять раз, а иногда и в 20—30 раз.

Заселение обнаженных участков во время заливания их водой в весенне-летний период происходит довольно быстро за счет в первую очередь активно плавающих форм. Уже через сутки в этих участках обнаружены мизиды, гаммариды, отдельные тендипедиды. Продуктивность периодически осушаемой зоны зависит от времени ее пребывания под водой и характера грунтов; в общем она, как правило, ниже продуктивности неосушаемой зоны, хотя бывают и исключения.

На грунтах с жидким, неуплотненным лессом, постоянно перемешивающимся под действием волн, а также в местах все еще разрушающихся берегов донная фауна бедна. Среди животных отмечены Allochironomus, Stictochironomus, Cryptochironomus, Polypedilum, Tanytarsus mancus, Tendipedini «genuini No. 1», единично гаммариды, мизиды. Например, донная фауна в районе Плоско-Осокоровки, собранная на таких грунтах, характеризуется следующей численностью: от 40 до 540 экз.

на 1 м² с биомассой от 0,57 до 2,08 г, т. е. примерно в 20—70 раз меньше, чем на чистых продуктивных илах в этом же районе.

Бедность донной фауны в участках лессовых отложений объясняется большой подвижностью и неустойчивостью этих отложений и малыми их питательными свойствами. Результаты наших исследований вполне согласуются с данными С. М. Ляхова [21, 22] и В. И. Жадина [8].

В участках водохранилища, где на берегах имеются древесные и кустарниковые заросли, встречается больше летающих форм тендипедид, а в водоеме — большее количество личинок тендипедид, чем в местах, где не имеется этой растительности. На таких голых берегах нет приюта для летающих стадий, особенно в период усиленного размножения (весна — лето), когда сильными ветрами они уносятся прочь от водохранилища.

Лесные полезащитные полосы и облесение берегов в результате реализации Сталинского плана преобразования природы будет способствовать уменьшению эрозии берегов, выносу продуктов разрушения в водохранилище и в конечном итоге увеличению его продуктивности.

Вопросы качественных и количественных изменений донной фауны изучались также в связи с сезонными изменениями гидрологических и гидрохимических факторов в водохранилище.

Наиболее высокие показатели количества и биомассы донной фауны встречаются осенью и наиболее низкие — весной. Эта закономерность особенно ярко выражена в верхней и средней частях водохранилища. Уменьшение количества животных весной связано со смывом грунтов с их фауной и с полным перемешиванием биоценозов весенним паводком, со сносом организмов ниже в водохранилище, выеданием рыбами, естественным отмиранием после размножения (мизиды, некоторые олигохеты), вылетом имаго тендипедид и миграцией животных в другие, вновь залитые участки. Видовой состав донной фауны также изменяется.

На песчаных грунтах весной, особенно в верхней части водохранилища, встречается довольно бедная донная фауна (200 экз. на 1 м²) за счет псаммореофилов Propappus volki, Cryptochironomus rolli, C. zabolotzkii и форм из других биоценозов — Corophium curvispinum, Mesomysis kowalewskyi, Lithoglyphus naticoides, Unio pictorum.

С окончанием паводка и становлением более постоянного меженнего уровня воды происходят изменения грунтов как в верхней, так и в средней частях водохранилища. На песках откладываются иловые частицы, мелкий детрит. Песок становится в начале лета слабо заиленным, летом — умеренно заиленным, осенью — достаточно сильно заиленным. Соответственно наблюдается смена гидробионтов и увеличение количества и биомассы донной фауны. В таких условиях псаммореофилы отсутствуют, а их место в основном занимают пелореофилы (26 видов). Количество животных на 1 м² колеблется летом от 3040 до 5100 экз., осенью — от 4620 до 15 440 экз., зимой от 760 до 12 360 экз. На слабо заиленом песке осенью наблюдается значительная концентрация корофиид (12 000—130 000 экз. на 1 м²) и гаммарид.

В ином виде представляется сезонная динамика количества и биомассы донной фауны в нижних участках средней части водохранилища (район с. Любимовки-Вороной) и в его нижней части.

В районе с. Любимовки-Вороной наибольшее количество и соответственно биомасса донной фауны наблюдаются как раз весной, в период весеннего паводка, хотя и осенние цифры довольно высоки. Изучение данного вопроса показало, что в этом районе происходит постепенное падение скоростей течения и осаждение более тяжелых несомых организмов (олигохеты, тендипедиды), за счет которых главным образом и получаются высокие цифровые показатели (13 920 экз. на 1 м², из них олигохет — 12 720). Летом здесь находится всего 1360 экз. на 1 м², среди них олигохет — 1000; встреченные в пробах животные — почти ис-

ключительно молодь. К осени обилие животных на единицу площади возрастает: в октябре было 9720 экз. на 1 м², а зимой — 2800 (материалы 1949—1950 гг.).

В нижней части водохранилища, на Кичкасской яме, наибольшее количество донной фауны наблюдается зимой (29 400 экз. на 1 м², почти все олигохеты). Весной, во время паводка, видовой состав донной фауны обогащается. Кроме олигохет, встречаются Corophium curvispinum, Mesomysis kowalewskyi, Procladius, Tendipes semireductus, Hypania invalida, Unio pictorum, Pisidium henslowanum, P. supinum и др., хотя количество их невелико (1540 экз. на 1 м²). Летний период отличается обеднением видового состава донной фауны (остаются олигохеты и некоторые моллюски) и невысокими числовыми показателями ее развития (2106 экз. на 1 м²). К осени количество донной фауны здесь возрастает (5533 экз. на 1 м²) и максимальной цифры достигает зимой.

Следовательно, биологическая продуктивность дна водохранилища в каждый определенный сезон проявляется на каждом отдельном участке по-разному и зависит от сложного переплетения и постоянного изменения многочисленных факторов среды.

Управление процессами биологического продуцирования водохранилища предусматривает знание условий формирования в нем фауны и флоры, изучение факторов, которые определяют их массовое развитие, а также знание биологии, экологии, физиологии, размножения, развития и роста массовых форм, чтобы изменять процессы продуцирования в желательном для человека направлении. В этом отношении наиболее полно изучены некоторые животные лиманно-морского комплекса (каспийского типа) в связи с вселением их в рыбохозяйственные водоемы Юго-Востока УССР (где они отсутствовали по тем или иным причинам) для повышения их кормности, а также для увеличения кормности самого Днепровского водохранилища (Журавель [14, 15]).

Сейчас продолжается биолого-экологическое изучение массовых форм олигохет (Limnodrilus newaensis, L. hoffmeisteri, L. claparedeanus), моллюсков (Sphaerium corneum, Viviparus viviparus), гаммарид (Pontogammarus robustoides, Dikerogammarus villosus) и других.

Ввиду краткости статьи можно только отметить, что указанные олигохеты и моллюски отличаются более высоким темпом размножения и роста в водохранилище, чем в реке или пойменном водоеме.

Изучение массового развития донной фауны в водохранилище, годовой и сезонной динамики ее количества и биомассы и анализ этих данных подтверждают правило биологической продуктивности водоемов, разработанное и обоснованное для внутренних континентальных водоемов В. И. Жадиным [6, 10], а для морских водоемов — Л. А. Зенкевичем [17].

V

Восстановление водохранилища положительно отразилось на увеличении количества и биомассы донной фауны бывшей здесь р. Днепра, на повышении кормовых ресурсов дна и расширении кормовых площадей для рыб. В настоящее время в большинстве участков водохранилища высокая кормность дна сочетается с благоприятными для роста и нагула рыб гидрохимическими условиями.

С восстановлением водохранилища началось изменение видового и количественного состава ихтиофауны в сторону уменьшения количества реофильных рыб (голавль, жерех, подуст, марена и др.), увеличения рыб озерно-речного комплекса (лещ, судак, плотва, густера, сазан, сом и др.), а также увеличения в прибрежной зоне лимнофильных рыб (красноперка, овсянка, горчак). В промысловых уловах, по данным Г. Б. Мельникова, увеличивается количество леща, судака, сома. Так, в 1950 г. из общей добычи рыбы в 4561 ц лещ составил

2617 ц (57,3%), судак — 267 ц, остальное количество идет за счет сазана, сома, маломерного леща, плотвы, густеры и отчасти маломерного судака. В промысловых уловах господствуют хищники (судак, сом) и бентосоядные рыбы (лещ, сазан, густера, плотва), питающиеся массовыми формами тендипедид, олигохет, моллюсков, ракообразных.

Следовательно, складывающийся в водохранилище комплекс рыб по характеру питания вполне соответствует характеру кормовых ресурсов.

Параллельно с ростом кормовых ресурсов водохранилища и созданием сравнительно благоприятных условий для развития и роста рыб идет увеличение рыбных запасов. Последнее сказалось на увеличении рыбодобычи. Улов рыбы в водохранилище (для бывшей порожистой части) составлял (в центнерах) в 1947 г.— 1500, 1948 г.— 2476, 1949 г.— 3143, 1950 г.— 4561 ([28], а также данные Г. Б. Мельникова).

Для изучения степени использования донной фауны рыбами и возможного выхода рыбной продукции за счет имеющихся кормовых ресурсов при определенных условиях мы применили расчет кормовых коэффициентов для доступной рыбам донной фауны и пришли к выводу, что выход рыбной продукции за счет только кормовых ресурсов дна должен составить 50—60 кг/га. В 1950 г. фактическая средняя рыбопродуктивность равнялась 20—23 кг/га. Таким образом, существующая кормовая фауна дна используется рыбами не полностью и выход рыбной продукции можно повысить в два с половиной — три раза.

Для того, чтобы добиться такого выхода рыбной продукции и в ближайшее время довести ее до 100 кг/га [5], необходимо проведение целого ряда рыбоводно-мелиоративных мероприятий.

Известно, что урожайность рыбного стада во внутренних континентальных водоемах определяется условиями размножения и питания в широком их понимании. Учитывая богатые кормовые ресурсы водохранилища и достаточно благоприятные условия их использования формирующимся комплексом рыб, надо создать и соответствующие условия для размножения, развития и роста в водохранилище промыслово-ценных видов рыб.

Для этой цели необходимо применить весь комплекс современных знаний, накопленных в ихтиологической науке, как-то: запрет вылова неполовозрелой рыбы, организация искусственных нерестилищ, создание нерестово-выростных площадей, заповедников и заказников, широкая организация искусственного рыборазведения, спасение рыбной молоди из пересыхающих водоемов, проведение мелиоративных работ на нерестилищах, акклиматизация новых видов рыб и целый ряд других мероприятий.

Особенно ощущается в водохранилище недостаток нерестилищ. По наблюдениям Г. Б. Мельникова и А. М. Чаплиной, лещ и сазан иногда нерестятся прямо в толще воды вдали от берегов.

Повышение рыбопродуктивности до 100 кг/га также связано с увеличением кормовых ресурсов водохранилища путем увеличения численности существующей кормовой фауны, путем создания благоприятных условий для ее размножения и роста, акклиматизации и интродукции новых кормовых животных (лучше всего — относящихся к эпифауне, как наиболее доступной рыбам), прежде всего за счет богатого и еще мало используемого резерва организмов лиманно-морского комплекса (каспийского типа).

Литература

1. Аристовская Г. В., Влияние заиления на бентос реки Волги. Динамика бентоса Теньюшского плеса Волги и ее связь с гидрологическим режимом. О значении сноса донных организмов р. Волги, Тр. Об-ва естествоиспыт. при Казанск. ун-те, т. LVII, вып. 1-2, Казань, 1945.— 2. Берестов А. И., Зообентос порожистой части р. Днепра по данным 1944—1946 гг., автореферат, Вестн. Н.-иссл. ин-та гидробио-

логии Днепропетр. ун-та, т. VIII, 1948.— 3. Берестов О. та Журавель П., Зообентос порожистої частини р. Дніпра, його продуктивність та зміни під впливом побудування греблі Дніпрельстану, Вісн. Дніпропетр. гідробіол. ст., т. II, 1937.— 4. Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції, т. VII, 1941.— 5. Вторая экологическая конференция по проблеме «Массовые размножения животных и их прогнозы» 1950 г., резолюции, Киев, 1951.— 6. Жадин В. И., Фауна рек и водохранилищ, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. V, вып. 3—4, 1940.— 7. Жадин В. И., Проблема генезиса фауны и биоценозов континентальных водоемов СССР в четвертом пятилетнем плане, Зоол. журн., т. XXV, вып. 5, 1946.— 8. Жадин. В. И., Эрозия почв как гидробиологический фактор, Природа, 9, 1946.— 9. Жадин В. И., Закономерности массового развития жизни в водохранилищах, Зоол. журн., т. XXVI, вып. 5, 1947.— 10. Жадин В. И., Общие вопросы, основные понятия и задачи гидробиологии пресных вод, Жизнь в искусственных водоемах, Жизнь пресных вод СССР, т. III, 1950.— 11. Журавель П. А., Некоторые замечания об изменениях среди фауны в порожистой части Днепра в связи с Днепростроем, Природа, 8, 1934.— 12. Журавель П. А., Про стан деяких представників фауни Mollusca та Crustacea в водосховищі Дніпрогесу, Вісн. Дніпропетр. гідробіол. станції, т. II, 1937.— 13. Журавель П. А., О фауне скал прибойной зоны Днепровского водохранилища, Природа, 5, 1941.— 14. Журавель П. А., К проблеме обогащения кормности водохранилищ юго-востока Украины, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 2, 1950.— 15. Журавель П. А., О формировании биологического режима водохранилищ юго-востока Украины и пути обогащения их естественных кормовых (для рыб) ресурсов, автореферат диссертации на соискание ученой степени д-ра биол. наук, Днепропетровск, 1950.— 16. Журавель П. А., О Dreissena bugensis (Mollusca) из системы Днепра и недавнем ее появлении в Днепровском водохранилище, Зоол. журн., т. XXX, вып. 2, 1951.— 17. Зенкевич Л. А., Производительность морских водоемов СССР, Тр. фаунист. конф. Зоол. ин-та АН СССР, Л., 1934.— 18. Иоффе Ц. И., К методике изучения сноса бентических организмов рекой и его роль в заселении водохранилища, Изв. ВНИОРХ, т. 29, Л., 1949.— 19. Ласточкин Д. А., Качественное изменение донной фауны р. Волги в районе заливания Ярославской плотины, Тр. Ивановск. с.-х. ин-та, т. 1, 1935.— 20. Ласточкин Д. А., Гидробиологические исследования рек Волги и Мологи, Тр. Ивановск. с.-х. ин-та, т. 2, 1936.— 21. Ляхов С. М., О значении полезащитных лесных полос для повышения биологической продуктивности степных водоемов, Природа, 5, 1949.— 22. Ляхов С. М., Бентос Кутулукского водохранилища (Куйбышевская область), Зоол. журн., т. XXIX, вып. 1, 1950.— 23. Мельников Г. Б., Рыбохозяйственное освоение водоемов юго-востока УССР, Материалы научн. конф. по вопросам рыбохоз. освоения водоемов юго-востока УССР, Н.-иссл. ин-т гидробиологии Днепропетр. ун-та, 1947.— 24. Мельников Г. Б., Гидробиологические изменения порожистой части р. Днепра в связи с разрушением плотины Днепрогэс, авторефераты, Вестн. Н.-иссл. ин-та гидробиологии Днепропетр. ун-та, т. VIII, 1948.— 25. Неизвестнова-Жадина Е. С. и Ляхов С. М., Динамика донных биоценозов р. Оки в связи с динамикой гидрологических факторов, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, т. VII, вып. 1, 1941.— 26. Никольский Г. В., К познанию особенностей формирования и развития ихтиофауны водохранилищ в отдельных географических зонах Советского Союза, Зоол. журн., т. XXVII, вып. 2, 1948.— 27. Никольский Г. В., О динамике численности стада рыб и так называемой проблеме продуктивности водоемов, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 6, 1950.— 28. Носаль А. Д. и Ващенко Д. М., Рыбохозяйственное освоение Днепровского водохранилища, Тр. Н.-иссл. ин-та прудов. и озерн.-речн. рыбн. хоз-ва, 6, Киев, 1949.— 29. Тихий М. И., Днепровское «озеро», Природа, 11, 1933.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

ОПЫТ ВСЕЛЕНИЯ КУМОВОГО РАКА В ДНЕПРОВСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ [1]

П. А. ЖУРАВЕЛЬ

Днепропетровский научно-исследовательский институт гидробиологии

Водохранилища СССР, возникающие в связи с крупным социалистическим гидростроительством, кроме прямого назначения, имеют важное значение и для рыбного хозяйства. Процесс создания в них рыбных запасов следует направлять и ускорять. Одним из ряда мероприятий в этом направлении может быть интродукция и акклиматизация в водохранилищах рыб и кормовых для них организмов [6, 7, 8, 9, 16, 18, 22].

Для некоторых водохранилищ, наряду с обычными пресноводными формами, для вселения могут подойти и некоторые представители из лиманной фауны (беспозвоночные и рыбы; из последних некоторые проходные и полупроходные формы — тарань, рыбец и др.). Фауна лиманного комплекса (каспийского типа) может быть подходящей для этих целей особенно потому, что, как нам представляется, некоторые водохранилища несколько напоминают собой лиманы больших южнорусских рек (обширность бассейнов, значительные глубины, замедленность стока, заметная осветленность воды, отличающаяся от рек термика, илистые грунты и т. д.). Кроме того, фауна лиманного комплекса, состоящая в основном из представителей эпифауны, является более доступной для рыб, нежели многие олигохеты и хирономиды, относящиеся к инфауне [8, 18].

Днепропетровским институтом гидробиологии на протяжении ряда лет ведутся исследования по выявлению наиболее подходящих представителей лиманной фауны для обогащения кормности водохранилищ и других водоемов юго-востока Украины [8]. С этой целью проводятся наблюдения и опыты, как в лабораторных условиях, так и в природе, с полихетами амфаретидами, мизидами и кумацеями, и уже получены некоторые положительные результаты (вселенные нами мизиды Mesomysis kowalewskyi и другие начали успешно акклиматизироваться в Карачуновском водохранилище в Кривбассе, в Днепре у г. Киева и в других водоемах; эти формы продвинуты значительно севернее обычного ареала распространения) [2].

В связи с тем, что водохранилища юго-востока Украины недонаселены кормовой для рыб фауной (и особенно фауной лиманного комплекса), ее следует туда вселить для усиления кормности и увеличения

---

[1] Доложено на Свиренковских чтениях Биологического факультета Днепропетровского университета 30 сентября 1951 года.

[2] Вселение мизид Mesomysis kowalewskyi и Limnomysis benedeni в Карачуновское водохранилище начато с 1948 г. За этот период они там хорошо прижились и размножились в большом количестве; здесь осенью 1951 г. местами попадалось в драгу Дорогостайского, протянутую на 8—10 м, до 100 экз.— такое же примерно количество, как и в Днепровском водохранилище. Много Mesomysis kowalewskyi теперь и в Днепре у Киева, куда они начали вселяться с 1949 года.

рыбных запасов. Днепровское водохранилище нуждается в усилении кормовых ресурсов (особенно за счет эпифауны) еще и потому, что в период Отечественной войны, в связи с разрушениями плотины, здесь происходило значительное опустошение фауны [15].

Наряду с другими представителями фауны лиманного комплекса для вселения могут подойти и некоторые кумацеи [9].

В настоящее время известно 500 представителей кумовых раков. Почти все они являются морскими видами, но среди них имеется до 20 видов, обладающих довольно широкой эвригалинностью и живущих как в некоторых морских, так и пресноводных бассейнах. Размеры их не велики — от 1 до 35 мм (у большинства видов размеры не превышают 10 мм). Кумацеи ведут донный образ жизни, несколько погружая часть своего тела в грунт. Питаются они детритом, частичками грунта, бактериями и водорослевыми обрастаниями. Каспийские кумовые рачки периодически совершают вертикальные миграции, ночью поднимаясь в поверхностные слои воды; большой подвижностью обладают самцы в брачном наряде.

В литературе имеются указания на то, что, хотя кумацеи и обладают способностью передвигаться, однако они не способны преодолевать сильное течение и не поднимаются из моря в реки так далеко, как, например, амфиподы [4]

Кумацеи имеют прямое развитие яйца, и зародыши у них развиваются в выводковой сумке самки, из которой выходят уже сформировавшиеся маленькие рачки.

В низовьях и в дельтах Волги и Дона [4] кумацеи приурочены главным образом к мягким грунтам и, хотя они там никогда не достигают массового развития, все же служат важным объектом питания для ряда промысловых видов рыб.

З. С. Коробочкина [12] приводит данные о поедании в значительном количестве кумацей на Дону молодью осетровых рыб во время ее ската (севрюга, белуга, осетр). На поедание кумацей промысловыми видами рыб имеются указания и у других авторов (А. Н. Державин, Л. С. Берг, М. В. Желтенкова, А. А. Шорыгин, В. П. Воробьев, Ф. Д. Мордухай-Болтовской, Б. С. Ильин и др.). В литературе имеются указания на то, что некоторые кумацеи достигают массового развития в ряде пресноводных водоемов [13, 14, 17, 18].

В низовьях южнорусских рек, их дельт и лиманов лучше всего изучены кумацеи Волги и Дона (Н. Н. Лебедев, А. Н. Державин, А. Л. Бенинг, А. В. Мартынов, Ф. Д. Мордухай-Болтовской). По Днепру сведения об этих ракообразных крайне ограничены. До недавнего времени пределом распространения кумацей по Днепру считался район несколько ниже г. Каховки (с. Основа), где в свое время была обнаружена Pterocuma pectinata [21]. А. К. Макаров [13] для низовий Днепра до впадения Ингульца, кроме Pterocuma pectinata, приводит следующих кумацей: Pseudocuma cercaroides, Pterocuma rostrata и Schizorhynchus scabriusculus.

Нами Pterocuma rostrata обнаружена в нижней части р. Ингульца и прослежено ее распространение там до района выше Снигиревки, свыше 100 км по течению от устья [8, 9], а Pseudocuma cercaroides недавно обнаружена нами на нижнем Днепре у Днепровской плотины [9], что указывает на довольно широкое распространение этой формы в Днепре.

Мы провели ряд наблюдений над Pseudocuma cercaroides как в лабораторных условиях, так и в природе; кроме того, производилась опытная их перевозка разного вида транспортом и в разных условиях. Проведенные опыты и наблюдения, а также литературные данные об их экологии свидетельствуют о довольно высокой жизнеспособности этих рачков.

С 1947 г. нами (совместно с другими сотрудниками Днепропетровского института гидробиологии) начато опытное вселение Pseudocuma cercaroides в Днепровское водохранилище [9]. Для вселения рачки вылавливались в Днепре ниже плотины Днепрогэса, где они встречаются на заиленных грунтах прибрежной зоны и в полузапрудах. Как известно, на заиленных грунтах эта форма встречается и в других пресноводных водоемах — в Волге (Н. Н. Лебедев, А. Н. Державин, А. Л. Бенинг) и Дону (А. В. Мартынов, Ф. Д. Мордухай-Болтовской).

Выпущены эти рачки в ряде пунктов Днепровского водохранилища.

Осенью 1951 г. группой научных сотрудников Днепропетровского института гидробиологии (с нашим участием) обнаружена Pseudocuma cercaroides в приплотинном участке Днепровского водохранилища при облове там мизид Mesomysis kowalewskyi. Среди попадавшихся в трал кумацей были преимущественно молодые особи. Это указывает на начавшуюся акклиматизацию этого рачка в Днепровском водохранилище.

Изучение химизма воды и других условий мест обитания этих рачков указывает, что Pseudocuma cercaroides относится к организмам с очень широкой эвригалинностью и является довольно жизнеспособной формой. А так как эти рачки хорошо поедаются промысловыми видами рыб (лещем и другими), их следует рекомендовать для вселения и в ряд других водохранилищ СССР с целью увеличения в них кормовых ресурсов для рыб.

Литература

1. Бенинг А. Л., Придонная жизнь Волги, Саратов, 1924.— 2. Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, Изд-во АН СССР, тт. I, II, III, 1948—1949.— 3. Берг Л. С. и др. (редакторы), Промысловые рыбы СССР, Пищепромиздат, 1949.— 4. Бирштейн Я. А., Высшие раки, Жизнь пресных вод СССР (под редакцией проф. В. И. Жадина), т. 1, 1940.— 5. Державин А. Н., Питание леща, Тр. Ихтиол. лабор., Астрахань, т. IV, вып. 3, 1918.— 6. Жадин В. И., Фауна рек и водохранилищ, Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1940.— 7. Жадин В. И (редактор), Жизнь пресных вод СССР, т. III, 1950.— 8. Журавель П. А., Об увеличении естественных кормовых ресурсов в пресноводных водоемах, Природа, № 9, 1946.— 9. Журавель П. А., О Псевдокуме церкароидес (ракообразные) из Днепра района плотины Днепрогэса, Вестн. Днепропетр. ин-та гидробиол., т. VIII, авторефераты, 1948.— 10. Зенкевич Л. А., Об акклиматизации в Каспийском море новых кормовых (для рыб) беспозвоночных и теоретические к ней предпосылки, Бюлл. Моск. об-ва испытат. природы, отд. биол., т. XLIX, вып. 1, 1940.— 11. Карпевич А. Ф., Итоги и перспективы работ по акклиматизации рыб и беспозвоночных в СССР, Зоол. журн., т. XXVII, вып. 6, 1948.— 12 Коробочкина З. С., Скат и питание молоди осетровых на Дону, Рыбное хозяйство, № 8, 1951.— 13. Макаров А. К., Распространение некоторых ракообразных (мизид, кумацей) и лиманных моллюсков в устьях рек и открытых лиманах северного Причерноморья, Зоол. журн., т. XVII, вып. 6, 1938.— 14. Мартынов А. В., К познанию реликтовых ракообразных бассейна нижнего Дона, их экологии и распространения, Ежегодн. Зоол. муз. АН СССР, т. XXV, 1924.—15. Мельников Г. Б. (редактор), Вестн. Днепропетр. ин-та гидробиологии, т. VIII, 1948.— 16 Мовчан В. А., Каховське гідробудівництво і питання рибного господарства, Вісн. АН УРСР, № 10, 1950.— 17. Мордухай-Болтовской Ф. Д., О реликтовой фауне низовий Дона, Тр. Обл. биол. об-ва, вып. 3, 1939.— 18. Мордухай-Болтовской Ф. Д., К вопросу об увеличении кормовых ресурсов в пресных водоемах, Природа, № 12, 1947.—19. Ролл Я. В., Спроба районування Дніпра за складом його фітопланктону, Вісті АН УРСР, № 10, 1940.— 20. Свиренко Д. О., Днепровское водохранилище, Вестн. Днепропетр. гидроб. станции, т. III, 1938.— 21. Тр. ВУГЧАНПОС, т. I, Херсон, 1925.— 22. Шапошникова Г. Х., Биологические основы рыбного хозяйства, Жизнь пресных вод СССР, Изд-во АН СССР, т. III, 1950.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ МИГРАЦИИ КОМНАТНЫХ МУХ МЕТОДОМ РАДИОАКТИВНЫХ ИНДИКАТОРОВ

Б. Л. ШУРА-БУРА

Кафедра эпидемиологии (начальник — проф. Г. Я. Змеев)
Военно-морской медицинской академии

Потенциальная возможность переноса комнатными мухами возбудителей кишечных инфекций находится в зависимости от целого ряда факторов и в первую очередь от частоты соприкосновения мух с выделениями больных. Доказательства контакта мух в естественных условиях с фекалиями человека базируются главным образом на визуальных наблюдениях. Подобные факты, несмотря на всю их демонстративность, не могут решить основного вопроса о частоте соприкосновения мух с фекалиями и о массивности происходящего при подобном контакте заражения.

Сложность задачи заключается еще и в том, что, помимо констатации частоты и степени контакта, необходимо установить и вероятность залетания зараженных мух из уборных в жилища, где их роль как переносчиков может проявиться в полной мере путем инфицирования готовой пищи, посуды и т. п.

Представляет, таким образом, большой эпидемиологический интерес изучение миграции загрязненных фекалиями мух по линии уборная — жилище. В литературе имеются лишь единичные попытки доказать наличие такой миграции путем заражения выгребов культурой сапрофитного пигментного микроба с дальнейшим бактериологическим исследованием отлавливаемых в жилищах мух. В литературе можно найти несколько работ по изучению дальности полета мух с использованием окрашенных особей или о перемещениях мух между жилищем и местами скопления пищевых отбросов, но в этих работах вопрос о миграции с выгреба уборной в дома совершенно не затрагивался.

Мы сделали попытку изучить миграцию мух в естественных условиях используя метод радиоактивных индикаторов. Теоретическое обоснование метода, методика и сводки литературы приведены в обзоре Неймана и Несмеянова [2], в монографиях Камена [1] и Хевеши [3]. В последнее время появились исследования по изучению физиологии и биологии насекомых. В сводке Дженкинса и Хассета (Jenkins a. Hassett [4]) уже приводится 41 работа по применению метода радиоактивных индикаторов в энтомологии. Имеется ряд работ по изучению этим методом распространения комаров. Что же касается миграции мух, то наша попытка является, судя по литературе, первой.

Для маркировки мух был использован радиоактивный фосфор (P^{32}), достаточно долговечный для постановки биологических экспериментов. Период полураспада его равняется 14,3 дня. Применяя для кормления мух радиоактивный фосфорнокислый натр, мы получили длительно меченые организмы, вполне пригодные для постановки экспериментов по изучению миграции. Вводимое мухам количество фосфора, вполне

достаточное для получения четких результатов, оказалось совершенно безвредным для мух.

Вначале были проделаны предварительные опыты. Около 100 мух были накормлены из микропипетки точными дозами в 1—2 мг раствора меченого фосфорнокислого натра, активность которого в 1 мл равнялась 10 млн. импульсов в минуту. Мухи содержались после кормления по одной штуке в пробирках, которые ежедневно заменялись чистыми. Каждый день 8—10 мух подвергалось исследованию при помощи счетчика. Опыты показали, что радиоактивный фосфор можно обнаружить в мухах в течение 4—5 дней в значительном количестве, легко открываемом качественной пробой, а в небольших дозах — до 11 дней.

Опыты по изучению перелета мух по направлению уборная — жилой дом были поставлены летом 1950 г. в одном из городов Крыма, на территории частного домовладения. Во дворе помещалось несколько свинарников и поэтому, повидимому, обитало постоянно большое количество мух. Во дворе имелась доступная для мух выгребная уборная.

9 сентября в полдень поверхность фекалий в выгребе примерно на площади круга радиусом в 10 см была полита раствором меченого фосфорнокислого натра, активностью около 2 млн. импульсов в минуту в 1 мл. В дальнейшем были произведены отловы мух сетчатыми мухоловками на приманку из бродящих фруктов в различных пунктах жилых строений и усадьбы. Первый отлов был произведен с 12 до 19 часов 9 сентября в трех пунктах: кухнях двух жилых домов («А» и «Б»), отстоящих от уборной на расстоянии 20—30 м, и в саду возле дома «Б». Второй отлов сделан возле дома «Б» 10 сентября с 10 до 19 часов. Пойманные мухи умерщвлялись парами хлороформа и раскладывались на ватные слои. Затем узкий ватный слой с мухами медленно продвигался под камерой счетчика, плотно к ней прилегая. Если при этом отмечалось явное ускорение отсчетов прибора, то все мухи соответственного участка, находившегося под камерой, разбирались пинцетом и по одной штуке вплотную подносились к камере. Иногда целые ватные слои, не содержавшие меченых экземпляров, просматривались в течение нескольких минут. Среди всех отловленных мух было 10 экземпляров, содержавших радиоактивный фосфор. Все зараженные мухи оказались комнатными; из них было пять самцов и пять самок. Распределение мух по местам отлова представлено на таблице.

Приведенные в таблице данные несомненно указывают на наличие связи обитавших в домах мух с выгребом уборной, расположенной во дворе. Среди мух, пойманных ловушками в комнатах только в течение 7 часов, уже оказалось около 1% мух, содержавших радиоактивный фосфор, несмотря на то, что площадь фекалий, политая меченым фосфором, составляла не более 10% всей площади выгреба, доступной в равной степени для мух. Полученные данные приобретают особое значение, если учесть, что мухи были пойманы на сахаристые бродящие приманки, сходные по характеру с некоторыми сладкими пищевыми продуктами, столь охотно посещаемыми мухами в жилищах.

Зараженность самок в первый день обследования оказалась в среднем в два раза более высокой, чем самцов (1,1% в среднем для самок мух и 0,6% для самцов). Такое же примерно соотношение сохранилось и на следующий день. Мух других видов было поймано мало, чем, возможно, и объясняются отрицательные результаты.

Приведенные данные следует считать лишь первыми шагами в области изучения миграции мух методом меченых атомов. Тем не менее даже эти предварительные опыты показали наличие постоянной, значительно выраженной миграции загрязненных фекалиями комнатных мух из наружных уборных в жилища. Тем самым доказывается несомненное эпидемиологическое значение южной расы комнатной мухи (Musca

Место отлова	Виды мух	Колич. мух *	% находок	В том. числе			
				самцы		самки	
				колич. мух	% находок	колич. мух	% находок
Жилой дом „А", 9.IX	Южная комнатная муха	338/3	0,88	249/2	0,8	89/1	1,1
Жилой дом „Б", 9.IX	Южная комнатная муха	250/2	0,8	158/1	0,6	92/1	1,1
В саду возле дома „Б", 9.IX	Южная комнатная муха	403/3	0,74	244/1	0,4	159/2	1,2
„	Прочие виды	2				2	
В саду возле дома „Б", 10.IX	Южная комнатная муха	774/2	0,26	509/1	0,19	265/1	0,37
„	Фаннии	47		25		22	
„	Саркофагиды	40		23		17	
„	Прочие виды	63		30		33	

* В числителе — число пойманных мух, в знаменателе — количество находок.

domestica vicina Macq.) как переносчика возбудителей кишечных инфекций в южных широтах, по крайней мере в условиях Крыма.

Простота метода и четкость полученных результатов показывают полную пригодность применения радиоактивных изотопов при изучении процессов миграции синантропных мух и, повидимому, и других насекомых, имеющих медицинское или сельскохозяйственное значение.

Литература

1. Камен М., Радиоактивные индикаторы в биологии, М., Изд-во иностр. лит., 1948.—2. Нейман М. Б. и Несмеянов А. Н., Применение радиоактивных индикаторов в аналитической химии, Усп. химии, т. XVII, вып. 4.— 3. Хевеши Г., Радиоактивные индикаторы, М., Изд-во иностр. лит., 1950.— 4. Jenkins D. W. a. Hassett C. C., Radioisotopes in entomology, Nucleonics, vol. 6, No. 3, 1950.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

ЗАВИСИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЛЯГУШКИ ОЗЕРНОЙ (RANA RIDIBUNDA PALL.) ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ И СВЕТА

М. А. БЕСКРОВНЫЙ

Кафедра экспериментальной экологии Харьковского государственного университета

I. Введение

Настоящее исследование имело целью выяснение зависимости некоторых эколого-физиологических особенностей земноводных от воздействия двух основных факторов внешней среды — температуры и света.

У всех пойкилотермных животных, к которым относятся и земноводные, ярко выражено влияние температуры на их жизнедеятельность. Однако эта зависимость не одинакова в разные периоды года и в значительной мере изменяется вместе с изменением эколого-физиологических особенностей земноводных по сезонам. Так, например Хольцапфель [5] установила, что впадение в оцепенение при охлаждении лягушек в летний период происходит значительно медленнее, чем при тех же условиях низкой температуры и высокой влажности в осенне-зимний период. Кожанчиков [3] показал, что зависимость интенсивности обмена от температуры у весенних и зимних остромордых лягушек различна: потребление кислорода лягушками при одной и той же температуре весной значительно больше, чем зимой, а, кроме того, весной у них наблюдались (при смещении температуры от оптимума) некоторые явления терморегуляции, не имевшие места у зимних лягушек. Очевидно, специфика сезонных изменений эколого-физиологических особенностей у земноводных зависит не только от температуры, но и от каких-то других, пока не выясненных, факторов.

Значение света как регулятора цикла активности и размножения у других позвоночных хорошо известно, хотя данные по земноводным малочисленны и противоречивы (Светозаров и Штрайх [4]).

Мы поставили своей целью экспериментальное изучение действия света и температуры на земноводных.

II. Материал и методика

В качестве экспериментальных животных были взяты лягушки озерные (Rana ridibunda Pall.).

В настоящем сообщении приводятся некоторые результаты наблюдений, произведенных в течение лета и, частично, весны 1948 года.

Опыты с лягушками по воздействию света и температуры производились при следующих сочетаниях этих факторов: 1) естественные освещение (по длительности) и температура (20—23°), 2) естественное освещение и низкая температура (5—10°), 3) темнота и низкая температура и 4) темнота и естественная температура (20—23°).

Подопытные лягушки содержались в сосудах с небольшим количеством воды, сменявшейся каждые 2—3 дня. Сосуды с животными помещались либо в лаборатории (при температуре 20—23°), либо в леднике (при температуре 5—10°). Освещение регулировалось применением специальных светонепроницаемых футляров (для затемнения) и керосиновых ламп (для освещения лягушек в леднике).

Таблица 1

Влияние условий содержания и исследования на потребление кислорода у лягушек озерных (Rana ridibunda Pall).

Группа опытов	Условия содержания: освещение	Условия содержания: температура в °С	5°: дата постановки опыта	5°: дата исследования	5°: колич. животных	5°: средний вес животных в г	5°: потребление O_2 в $см^3$ за 1 час на 1 кг веса	15°: дата постановки опыта	15°: дата исследования	15°: колич. животных	15°: средний вес животных в г	15°: потребление O_2 в $см^3$ за 1 час на 1 кг веса	25°: дата постановки опыта	25°: дата исследования	25°: колич. животных	25°: средний вес животных в г	25°: потребление O_2 в $см^3$ за 1 час на 1 кг веса
I	Темнота	5—10	11.VII	21.VII	20	31,7	39,2	24.VI—20. VII	30.VI—28. VII	120	41,2	68,9	24.VI—20.VII	3.VIII	25	52,8	77,0
II	Естеств.	5—10	11.VII	21.VII	21	40,0	35,4	11.VII	22—27.VII	36	43,0	59,8	11.VII	3.VIII	16	40,6	101,0
III	Темнота	20—23	12.VII	21.VII	20	37,5	76,6	24.VI—11. VIII	30. VI—21.VIII	61	38,3	100,3	12.VII—11.VIII	3—20.VIII	35	56,9	104,1
IV	Естеств.	20—23	12.VII	14—21.VII	85	40,3	88,4	18.VI—21. VIII	26. VI—22.VIII	274	46,9	92,7	1—21.VIII	4—22.VIII	219	44,8	100,4

Интенсивность потребления кислорода животными исследовалась в разные сроки от начала опыта (чаще всего после 7—15 дней содержания в опыте). К сожалению, общая продолжительность содержания лягушек в соответствующих экспериментальных условиях из-за плохой выживаемости их в летнее время без пищи (кормление их при массовом эксперименте оказалось затруднительным) в большинстве случаев была незначительной (10—25 дней).

Потребление кислорода определялось при помощи респирационной камеры, примененной впервые Калабуховым [2], при температуре 5, 15, 25°. В связи с тем, что земноводные индивидуально потребляют очень незначительное количество кислорода (в среднем всего 2—5 $см^3$ на одно животное), для уменьшения неточностей в измерении в прибор всегда помещалось одновременно по несколько животных (от трех-четырех до 10—15 штук и больше в зависимости от их размеров), однако показатели большинства подопытных групп исследовались при разной температуре на тех же самых животных, помещаемых в камеру в том же числе. Величина потребления кислорода исчислялась в $см^3$ за 1 час на 1 кг веса животных с учетом поправок на температуру и атмосферное давление (приведением к 0° и 760 мм давления ртутного столба).

III. Результаты исследований

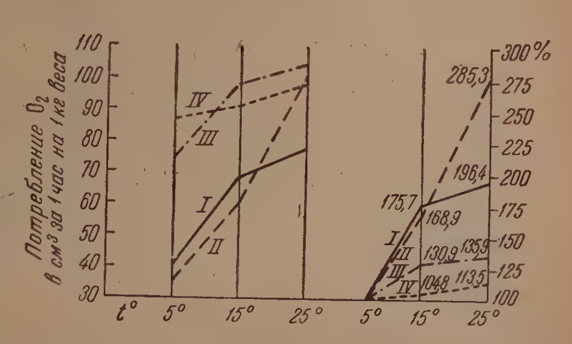
Всего было исследовано 389 животных (932 измерения). Все основные (суммарные) данные по потреблению кислорода подопытными лягушками, подвергавшимися влиянию различных условий освещения и температуры, приведены в табл. 1.

Из этой таблицы, а также кривых на рисунке видно, что наибольшие различия в потреблении кислорода наблюдаются у лягушек, содержавшихся и исследовавшихся при разной температуре; различие в условиях освещения в этом отношении на первый взгляд дает несколько менее определенный эффект. Так, например, если лягушки, содержавшиеся в условиях темноты и низкой температуры (I группа), потребляют кислорода при 5 и 15° несколько больше чем лягушки,

содержавшиеся в условиях естественного освещения (II группа), то при 25°, наоборот, они потребляют его значительно меньше. У лягушек, содержавшихся в условиях темноты и высокой температуры (III группа), потребление кислорода несколько ниже при 5° и выше при 15 и 25°, чем у лягушек, содержавшихся при такой же температуре и естественном освещении (IV группа). Из этого следует, что различие в световых и температурных условиях содержания лягушек весьма существенно изменяет у них как интенсивность обмена вообще, так и характер изменения его интенсивности при изменении температуры в момент исследования. При этом наиболее интересной является прежде всего качественная сторона этих изменений.

При низкой температуре отсутствие света вызывает у лягушек (1 группа) ограничение амплитуды изменения интенсивности обмена при колебаниях температуры в момент исследования в пределах 5—25° (см. рисунок, левая сторона) по сравнению с лягушками, содержавшимися при естественном освещении (II группа), в то время как при высокой температуре содержания темнота вызывает обратный эффект. Именно, у лягушек, содержавшихся в условиях полного затемнения, амплитуда колебаний интенсивности обмена при колебаниях температуры от 5 до 25° становится большей, чем у лягушек, содержавшихся в условиях естественного освещения (IV группа).

Особенно показательна эта разница в амплитуде изменения интенсивности обмена у разных групп лягушек (подвергавшихся воздействию



Зависимость интенсивности обмена у лягушки озерной от условий содержания и исследования

Величины потребления кислорода в левой части рисунка даны в абсолютных числах, в правой — в процентах к потреблению кислорода при 5°, принятому за 100. Нумерация опытов соответствует таковой в табл. 1

различных условий температуры и освещения) при исчислении полученных величин потребления кислорода в процентах к наименьшему обмену для каждой группы (при 5°, см. рисунок, правая сторона). Наименьшая амплитуда этих колебаний наблюдается в IV группе лягушек, содержавшихся при естественной для летнего времени температуре (20—23°) и естественном освещении, что свидетельствует об их наибольшей способности к некоторому ограничению колебаний интенсивности обмена при резких и непродолжительных колебаниях температуры окружающей среды. Эта амплитуда при разнице температуры исследований в 20° (от 5 до 25°) у них равна всего 13,5% минимального (имеющего место при наиболее низкой температуре) обмена.

Немногим больше эта амплитуда колебаний у лягушек III группы, содержавшихся при такой же температуре, но в темноте, т. е. в условиях, аналогичных условиям ночи летнего времени. Она равна у них 35,9%. Значительно больше эта амплитуда у I группы лягушек, содержавшихся при низкой температуре и в темноте, т. е. в условиях, до некоторой степени аналогичных условиям зимовки. Она равна у них 196,4%. Наибольшая амплитуда колебаний в интенсивности обмена при различной температуре наблюдается у лягушек II группы, содержавшихся при низкой температуре и естественном освещении (в смысле чередования освещения и темноты), т. е. в условиях, близких по харак-

теру сочетания этих факторов среды с условиями ранней весны. Она равна у них 285,3%.

Особенно интересно то, что лягушки I и II групп (содержавшиеся при низкой температуре) при изменении температуры в момент исследования от 5 до 15° в отношении изменения интенсивности потребления кислорода ведут себя одинаково и только при дальнейшем повышении температуры (до 25°) интенсивность обмена у лягушек, содержавшихся при естественном освещении (II группа), возрастает значительно больше, чем у лягушек, содержавшихся в темноте (I группа). У лягушек же, содержавшихся при высокой температуре (20—23°), интенсивность потребления кислорода изменяется одинаково только при изменении температуры от 25 до 15°; при понижении же ее до 5° обмен у лягушек, содержавшихся в темноте (III группа), падает значительно больше, чем у лягушек, содержавшихся при естественном освещении (IV группа).

Эти различия в физиологической реакции лягушек на одни и те же изменения температуры (от 5 до 25°), в зависимости от условий их предварительного содержания, имеют явно адаптивный характер, так как значение определенного торможения интенсивности обмена при резких изменениях температуры в условиях зимовки и, наоборот, отсутствие такого торможения весной (после пробуждения) — в связи с необходимостью использования наиболее теплой части суток для питания и размножения — совершенно бесспорно. В летнее же время, при более высокой температуре среды, наоборот, более полезной является способность хотя бы к простейшей терморегуляции (поддержанию обмена на достаточно высоком уровне), имеющей определенно значение как в отношении сохранения пищевой активности даже и при некотором понижении температуры среды, особенно днем, так и в отношении общей физиологической активности, обеспечивающей этим животным больше возможностей в их взаимоотношениях с различного рода хищниками.

Следовательно, свет, как фактор внешней среды, играет весьма существенную роль в жизни земноводных, оказывая определенное влияние на интенсивность их обмена. Но это влияние не прямое и не одинаковое при различном сочетании с другими условиями среды, а находится в тесном взаимодействии с температурой, обеспечивая вместе с последней наиболее приспособительный характер эколого-физиологических особенностей этих животных.

Как уже было указано выше, различия в потреблении кислорода лягушками, содержавшимися и исследовавшимися при разных температурных условиях, выражены наиболее резко. Все лягушки (в среднем) вне зависимости от условий предварительного содержания, при низкой температуре (в пределах от 5 до 25°) потребляют кислорода меньше, чем при высокой (хотя в отдельных опытах иногда наблюдались и обратные отношения, см. ниже). Лягушки, содержавшиеся при низкой температуре (5—10°), при всех условиях освещения и температурных условиях в момент исследования (5, 15 и 25°, за исключением II группы при 25°) потребляют кислорода также значительно меньше, чем лягушки, содержавшиеся при высокой температуре (20—23°). Следовательно, общая интенсивность обмена у этих животных в каждый данный момент зависит как от температуры среды в этот момент, так и от температурных условий предшествующего содержания, определяющего физиологическое состояние данных животных на более или менее продолжительный период. Кроме того, изменение интенсивности обмена при изменении температуры среды значительно меньше у животных, содержавшихся при более высокой (близкой к оптимальной) температуре, что объясняется, очевидно, наличием способности у них к некоторой химической терморегуляции (см. также цитированные выше данные Кожанчикова [3]) исчезающей (отсутствующей) у лягушек, содержавшихся в условиях низкой температуры (близких к зимним условиям).

Таким образом, интенсивность обмена веществ у лягушек озерных зависит как от условий температуры, так и от условий освещения. При этом температура определяет прежде всего общую интенсивность обмена, оказывая на него влияние как в момент воздействия, так и позже («последействие» температурных условий содержания). Она оказывает определенное влияние также на способность этих животных к терморегуляции: содержание их в условиях высокой температуры, близкой к оптимальной, благоприятствует проявлению терморегуляторных реакций, содержание в условиях низкой температуры — тормозит их. Влияние же света сказывается прежде всего на терморегуляторных процессах и зависит от температурных условий предшествующего содержания этих животных. К сожалению, в данной работе не было учтено влияние света в момент исследования потребления кислорода, так как все группы лягушек исследовались только при наличии достаточного освещения. Данные Коль и Алисон (Cole a. Allison [6]) свидетельствуют о некотором значении и этого фактора для земноводных.

Возможно, что у лягушек, содержавшихся в темноте, при исследовании на свету могли проявиться также и явления нервнорегуляторного порядка, изменявшие общую величину обмена веществ.

Интересна также зависимость величины обмена у лягушек от их возраста (веса). Из табл. 2 видно, что и при 15° и при 25° во всех группах опытов более взрослые лягушки потребляют кислорода на единицу веса значительно меньше, чем молодые.

Таблица 2

Зависимость интенсивности потребления кислорода от возраста (веса) лягушек

Группа опытов	Условия содержания		Условия исследования (температура)							
			15°				25°			
	освещение	температура в °C	дата исследования	колич. животных	средний вес животных в г	потребление O_2 в см³ за 1 час на 1 кг веса	дата исследования	колич. животных	средний вес животных в г	потребление O_2 в см³ за 1 час на 1 кг веса
I	Темнота	5—10	30. VI—23.VII	59	32,5	73,8	3.VIII	9	40,0	88,2
			22—28.VII	37	43,1	67,9	3.VIII	16	65,6	65,2
			27—28.VII	24	60,3	58,3		—	—	—
III	Темнота	20—23	30.VI—10.VII	30	17,8	123,9	3—15.VIII	15	47,7	112,2
			22—27.VII	28	51,1	78,0	15—20.VIII	20	66,1	96,0
			21.VIII	3	74,0	72,5		—	—	—
IV	Естеств.	20—23	22. VIII	84	7,7	189,2	22.VIII	88	9,5	155,5
			30. VI—22.VIII	127	34,8	85,6	22.VIII	10	21,7	98,0
			30. VI—21.VIII	27	57,1	70,9	4—22.VIII	97	49,9	81,4
			24. IV—22.VIII	26	80,0	65,6	20—22.VIII	8	74,8	81,2
V	Естеств.	21—25	22.VIII	80	2,4	133,0	22.VIII	80	2,4	111,6
			22.VIII	4	13,0	245,5	22.VIII	4	13,0	177,5
			22.VIII	10	21,8	95,8	22.VIII	10	21,8	98,0
			22.VIII	5	42,0	81,8	22.VIII	5	40,0	70,6
			22.VIII	6	47,0	76,2	22.VIII	6	47,0	57,6
			22.VIII	8	83,5	55,8	22.VIII	8	83,5	42,0

В целях уточнения этого вопроса было предпринято специальное исследование (V группа в табл. 2). Выловленные в одном и том же районе реки в один и тот же день лягушки разного возраста (веса) и пола

исследовались в один и тот же день при совершенно одинаковых условиях. Наибольшая интенсивность обмена выявлена у четырех самцов со средним весом в 13 г, отличавшихся от всех остальных групп животных только большей подвижностью (активностью в момент исследования); за ними следуют молодые лягушата со средним весом 2,4 г (смесь обоих полов) и затем все остальные группы лягушек в порядке прибывания веса. Интересно, что почти все эти лягушки проявили более энергичное потребление кислорода при 15° и менее энергичное — при 25°. Это обстоятельство в полной мере подтверждает наличие вполне выраженных терморегуляторных процессов у этих животных в весенне-летний период (при содержании их в оптимальных условиях температуры и естественного освещения), в пределах колебания температуры между 25 и 15°.

Выводы

1. Свет и температура оказывают существенное влияние как на интенсивность обмена у лягушки озерной, так и на характер изменения интенсивности обмена при изменении температурных условий среды и обуславливают специфику сезонных изменений эколого-физиологических особенностей этих животных.

2. Величина потребления кислорода у лягушек озерных зависит как от температуры среды в момент исследования, так и от температуры их предварительного содержания.

3. На терморегуляторные процессы существенное влияние оказывает также свет.

4. Интенсивность дыхания при прочих равных условиях в значительной мере зависит также от возраста, пола и физиологического состояния лягушек в момент исследования: молодые на единицу веса потребляют кислорода больше, чем взрослые, самцы больше, чем самки, возбужденные лягушки больше, чем находящиеся в состоянии покоя.

Литература

1. Калабухов Н. И., Влияние температуры на потребление кислорода лесными и желтогорлыми мышами (Apodemus sylvaticus L. и A. flavicollis Melch.), ДАН СССР, т. XXVI, № 1, 1940.— 2. Калабухов Н. И., Спячка животных, 1946.— 3. Кожанчиков И. В., Сезонные различия реакции газообмена остромордой лягушки (Rana terrestris Andrz.) на термические влияния. ДАН СССР, т. LXII, № 3, 1948.—4. Светозаров Е. и Штрайх Г., Свет и половая активность у животных, Усп. совр. биологии, т. XII, вып. 1, 1940.—5. Хольцапфель, 1937 (цит. по Калабухову, 1946).— 6. Cole W. H. a. Allison I. B., The pharyngeale breathing rate of the frog as related to temperature and other factors, J. Exp. Zool., vol. 53, No. 3, July 5, 1929.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

О РОЛИ ОБОНЯТЕЛЬНОГО И ЗРИТЕЛЬНОГО РЕЦЕПТОРОВ У ГРЫЗУНОВ [1]

Н. И. ЛАРИНА

Саратовский государственный университет

Выявление роли обонятельного и зрительного рецепторов у грызунов при разыскивании ими пищи имеет большое значение для интенсификации борьбы с вредными грызунами. П. А. Свириденко в своей статье «Теоретические разногласия о роли обонятельного рецептора у грызунов и практическое их преломление» [5] поднял целый ряд насущных для борьбы с грызунами вопросов.

Следует признать совершенно правильной данную им критику работ Ершовой и Фалькенштейна [2, 3] по выяснению роли обонятельного рецептора у грызунов. Опыты, протекавшие в непривычных для грызунов условиях ольфактоскопа или небольшого садка, не могли не исказить поведения животных. Из работ Слонима и его сотрудников [6] известно, что для того, чтобы изменить обмен веществ у полевки, достаточно поместить ее на грунт непривычной окраски или на стекло; можно думать, что поведение грызунов еще более лабильно. По этой же причине мало убедительны опыты с ослепленными, сильно травмированными зверьками.

Однако Ершовой и Фалькенштейном [3] допущена и другая, не отмеченная Свириденко [5], принципиальная ошибка. Авторы выясняли роль обонятельного рецептора у «грызунов вообще» и потому в достаточной мере произвольно выбирали объекты для своих опытов (ими были, в основном, полевки).

Отряд грызунов, или даже группа «мышевидных» грызунов, настолько многообразен и своеобразен в адаптации к среде, что невозможно говорить о роли того или иного рецептора в поведении «грызунов вообще». Особенно острым и специализированным обонянием отличаются грызуны-стенофаги, ведущие ночной образ жизни и отыскивающие свою пищу в темноте и в сложной обстановке леса или человеческого жилья и тому подобных условиях. Опыты Свириденко [5], проведенные в близкой к природной обстановке, доказали ведущее значение обонятельного рецептора при поиске пищи у лесных мышевидных грызунов. Иные приспособления к среде характеризуют степных грызунов-эврифагов, ведущих дневной образ жизни. В частности полевки, питающиеся зеленым кормом на небольших расстояниях от норы, лишь в малой степени используют обонятельный рецептор при добывании пищи. Ведущее значение зрительного рецептора во взаимоотношениях со средой у полевок показывают уже описанные опыты Слонима [6] и Свириденко [5]. Вывод Ершовой и Фалькенштейна [3] о подчиненном значении обонятельного рецептора у грызунов справедлив в этом частном случае.

Таким образом, при выяснении роли обонятельного рецептора в нахождении пищи у различных грызунов нельзя забывать об их поведении

[1] Печатается в дискуссионном порядке.

в природе и при постановке соответствующих опытов необходимо создавать для животных близкую к природной обстановку. Единых же выводов по затронутому вопросу, справедливых для большой группы видов, быть не может.

В связи со всем сказанным представляет большой практический и теоретический интерес выяснение причин, определяющих поведение малого суслика (Citellus pygmaeus Pall.) при отыскивании им пищи. Это особенно важно потому, что со времени реализации плана степного лесоразведения он проявил себя как серьезнейший враг лесопосадок. Малый суслик выбирает из лунок посеянные гнездовым способом желуди и выгрызает семядоли у взошедших дубков. Большой урон, наносимый лесонасаждению сусликами, заставляет искать агротехнических и иных мер защиты молодых лесных полос от сусликов. При выполнении этой задачи нужно знать, какие рецепторы использует малый суслик при отыскивании пищи.

Малый суслик как чисто дневное животное и обитатель открытых биотопов ориентируется в окружающей его обстановке при помощи зрения. Этот же рецептор является ведущим и при отыскивании пищи. Вместе с тем малый суслик, использующий в пищу и подземные части растений, обладает хорошо развитым обонянием. При этом зрительный рецептор у него столь же специализирован на определенные ориентиры, как и обонятельный у лесных мышевидных грызунов. В конце мая 1951 г. мы наблюдали на землях Опытно-мелиоративной станции ВАСХНИЛ (окрестности гор. Энгельса, Саратовская область), что посевы бахчевых культур, произведенные рядовой сеялкой, не повреждались малым сусликом, тогда как по соседству с ними индивидуальные бахчи рабочих станций, засаженные вручную (в лунки), были им почти нацело обобраны. Ту же самую картину мы увидели в конце июня на лесных полосах в Красноармейском районе Саратовской области. В окрестностях с. Луганское гнездовые посевы дуба на 70—80% были уничтожены малым сусликом, а на приовражных посевах дуба, произведенных рядовым способом лесопосадочной машиной Чашкина, повреждений не было и только что взошедшие дубки стояли ровными рядами. Количество сусликов повсюду в описываемой местности было высоким.

Мы считаем вероятным следующее объяснение этой разницы в поведении малого суслика. Длительный, накопленный многими поколениями опыт нахождения семян бахчевых, посаженных в лунки, выработал у малого суслика специфический зрительный «рефлекс н а л у н к у», который приводит суслика и на гнездовые посевы дуба. Самый же факт добывания желудей с глубины 8—9 см говорит о весьма хорошо развитом у малого суслика обонянии и о способности реагировать положительно и на новые для него пищевые запахи.

Тот же длительный опыт жизни в земледельческих районах выработал у малого суслика отрицательный рефлекс на ровно заборонованное поле, как на не содержащее концентрированных запасов пищи (посевы зерновых, черный пар). По этой причине и оставались в нашем случае неповрежденными рядовые посевы дуба и бахчевых культур. Представляется вероятным, что, забороновав гнездовые посевы дуба, можно защитить желуди от сусликов и тем обеспечить нормальные всходы дуба.

В своей дискуссионной статье Свириденко [5] высказал справедливую мысль, что успех борьбы с грызунами с помощью отравленных приманок в большой степени зависит от выяснения роли обонятельного и зрительного рецепторов грызунов при отыскивании пищи (или отравленной приманки). Ниже мы попытаемся изложить некоторые соображения по этому вопросу применительно к малому и крапчатому (C. suslica Guёld.) сусликам.

В последние годы ряд исследовательских организаций Союза ССР занимается разработкой приманочного метода борьбы с сусликами.

В большинстве случаев в качестве приманки берется зерно (пшеница, рожь, овес, кукуруза), в качестве отравляющего начала — фосфид цинка. Этот метод дает крайне различные результаты и эти различия не могут быть поставлены в зависимость от вариаций в способе изготовления и подачи приманки. Намечается некоторая географическая закономерность в успешности применения фосфида цинка в борьбе с сусликами.

В Молдавской ССР Быковский [1] применял приманку, в которой фосфид цинка наносился на зерно при помощи растительного масла, причем на каждые 100 г зерна приходилось 5 г яда. Средняя эффективность затравочных работ была 75—90%. Ростовский противочумный институт также рекомендует как эффективную приманку овес, приготовленный в соотношении 4 г яда на 100 г зерна. Кафедра зоологии позвоночных Саратовского университета добилась 70—90% гибели малого суслика только при нанесении 12—20 г яда на 100 г зерна. В условиях Казахстана Попов и Найден [4] не получили хороших результатов истребления малого суслика, даже доведя концентрацию яда до 70%.

Повидимому, успех дела определяется в данном случае не только спецификой поведения разных видов сусликов (крапчатый суслик в Молдавии, малый — в остальных отмеченных пунктах), но и спецификой поведения одного и того же вида в разных частях его ареала. Несмотря на то, что у сусликов ведущим рецептором при отыскивании пищи или приманки является зрительный, специализация их рефлекторной деятельности находится в прямой зависимости от условий существования грызунов в перечисленных местностях. В районах с интенсивным земледелием зернового направления (Молдавия, Украина) и малый и крапчатый суслики адаптированы к сбору осыпавшегося зерна, а поэтому хорошо собирают и зерновую приманку. В этом случае, набирая большие количества отравленного зерна, суслики гибнут и при слабой концентрации яда в приманке. В правобережье Саратовской области, где производились наши опыты, в связи с изрезанностью рельефа и ярко выраженной эрозией почвы имеется еще много неудобных и неосвоенных земель, служащих местами концентрации малого суслика. Адаптация его на сбор зерна выражена поэтому несколько слабее и для успешной борьбы с ним требуется более высокая концентрация яда. В условиях Казахстана малый суслик существует главным образом за счет питания дикой степной растительностью и мало приспособлен к собиранию зерен. Повидимому, он не столько ищет, сколько случайно подбирает попадающиеся на пути зерна. Попов и Найден были совершенно правы, когда искали концентрацию фосфида цинка, при которой на одном зерне помещалась бы смертельная для суслика доза. Однако нанесение на зерно почти равного ему по весу количества яда резко искажает его внешний вид и тем самым еще более снижает поедаемость приманки.

Таким образом, при разработке способов изготовления и при применении отравленных приманок в борьбе с грызунами необходимо учитывать не только то какой рецептор является ведущим у конкретного вида или группы видов грызунов, но и особенности специализации их рефлекторной деятельности в конкретной географической местности.

Литература

1. Быковский В. А., Новые данные о сусликах и борьбе с ними в Молдавской ССР, Зоол. журн., вып. 4, 1951.—2. Ершова И. П., Материалы к эколого-физиологическому обоснованию приманочного метода борьбы с водяной крысой, Сб. тр. ВИЗР, 1948.—3. Ершова И. П. и Фалькенштейн Б. Ю., О роли обонятельного рецептора в питании полевок и мышей, Журн. общ. биологии, т. IX, № 5, 1948.— 4. Попов А. В. и Найден П. Е., Изучение приманочного метода борьбы с малым сусликом, Тр. Ин-та «Микроб», вып. 1, 1951.— 5. Свириденко П. А., Теоретические разногласия о роли обонятельного рецептора у грызунов и практическое их преломление, Зоол. журн., вып. 4, 1951.— 6. Слоним А. Д. Физиологические основы изучения экологических особенностей млекопитающих, Тезисы докладов на Второй экол. конференции в г. Киеве, 1950.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

ПОВЕДЕНИЕ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ПРИ ОТЫСКИВАНИИ ПИЩИ И ЗАЩИТА ОТ НИХ СЕМЯН В ПОСЕВАХ [1]

Н. Ю. ЧЕНЦОВА

Лаборатория зоологии Всесоюзного института защиты растений ВАСХНИЛ

В феврале 1949 г. на I Всесоюзном совещании по зоологическим проблемам полезащитного лесоразведения, организованном в Ленинграде Зоологическим институтом Академии Наук СССР совместно с ВИЗР, был заслушан доклад Фалькенштейна о перспективных мероприятиях по борьбе с грызунами при полезащитном лесоразведении. Докладчиком было, в частности, рекомендовано испытать в производственных условиях влияние качества заделки лесных семян при посеве на повреждаемость их грызунами. Основанием для указанной рекомендации послужили исследования, проведенные нашей лабораторией в 1946—1948 гг. по выяснению рецепторных механизмов поиска пищи у грызунов, и главным образом вольерные опыты автора настоящей статьи, проведенные в условиях, приближенных к естественным.

До сих пор зоологи, принимающие участие в разработке способов защиты от грызунов высеянных семян, не учитывали влияние качества заделки их в почву и даже игнорировали этот вопрос в своих опытах. Так, например, Свириденко, в опытах по выяснению интенсивности растаскивания желудей пробкового дуба мышевидными грызунами, проведенных им на Кудепстинской пробковой плантации в 1939 г., раскладывая желуди на поверхности почвы, прикрывал их листьями, полагая при этом, что такой способ раскладки желудей соответствовал «почти нормальному (!) посеву» [7, 8].

В своих последних работах [9, 10] тот же автор высказывается против производственных предложений, касающихся защитной заделки семян в почву, считая, что ни глубокая заделка (до 11 см), ни тщательное заравнивание поверхности почвы в местах заделки семян не уменьшают повреждение желудей грызунами.

Наряду с этим в литературе можно найти отдельные указания на то, что качество заделки будет иметь положительное значение.

Бабков [1] в свое время сообщал: «То любопытное явление, что поврежденная тушканчиком посевная площадь не представляется сплошь или неправильно изрытой, а этому рытью совершенно безошибочно подвергаются только лунки, даже при глубокой заделке в них семян, заставляет предположить, что тушканчики руководствуются при этом не сильным обонянием, а меньшей плотностью песка в лунках».

Фенюк [11] пишет о том, что в Нижнем Поволжье для защиты от тушканчиков посевов бахчевых культур местное население применяет маскировку лунок после посева. В другой статье о тушканчиках Фенюк [12] указывает, что по распросным сведениям на хуторе Верхне-Бузиновском семена бахчевых растений для защиты от тушканчиков садят не в лунки, а прямо под плуг.

В качестве мер профилактики повреждений лесных семян в посевах Першаков [3] указывает возможно более глубокую заделку семян, избегание прямолинейного рас-

---

[1] Печатается в дискуссионном порядке.

положения посевных точек, использование для посева дикой почвы, избегание маленьких площадок.

Задачей настоящего исследования явилось выяснение влияния качества заделки семян в почву на интенсивность их разыскивания грызунами. В порядке рабочей гипотезы мы принимали, что почва, покрывающая семена, играет роль сорбента, который задерживает распространение запаха семян и имеет значение фактора, затрудняющего разыскивание их грызунами с обонятельного рецептора. Одновременно мы стремились по возможности выяснить значение и других рецепторных аппаратов у грызунов при разыскивании пищи как в почве, так и на ее поверхности, а также осветить роль временных связей (условнорефлекторных актов) в данном процессе.

Приступая к работе, мы располагали данными лабораторных физиологических исследований Ершовой и Фалькенштейна о роли различных рецепторов у мышевидных грызунов при отыскивании пищи [2]. Этими исследованиями было, в частности, показано, что у грызунов обоняние не обладает той высокой дистантностью действия при отыскивании пищи, которая обычно ему приписывалась различными наблюдателями.

При отыскивании пищи грызуны «обследуют» пространство (исследовательские рефлексы) и воспринимают запах пищи лишь тогда, когда приблизятся к ней на весьма небольшое расстояние. Только при этом условии способен проявляться направленный поиск с обонятельного рецептора. Вместе с тем опытами указанных авторов было впервые установлено, что у мышей хорошо выражена врожденная реакция восприятия запаха семян, имеющая существенное значение при разыскивании их на близких расстояниях, в частности при поиске семян, находящихся в почве.

Литературных данных по изучению поведения грызунов при отыскивании пищи, особенно в естественных условиях, почти не имеется. Постановка в природе физиологических экспериментов в этой области представляет большие трудности, но необходимость их совершенно очевидна.

Стремясь приблизить наши опыты к физиологическому эксперименту, мы варьировали условия постановки опыта таким образом, чтобы вычленить по возможности отдельные виды рецепции, исключив при этом влияние различных побочных обстоятельств. В отдельных случаях мы прибегали для этого к хирургическому вмешательству (энуклеация глаз).

Заключение о роли отдельных органов чувств у грызунов при отыскивании пищи мы, в отличие от некоторых работавших до нас исследователей, основывали не на конечных результатах опыта, а главным образом на прямых наблюдениях за поведением грызуна. С этой целью мы остановились на небольших размерах полевых вольер — 1 м².

Вольерные опыты проводились нами в 1948 и 1949 гг. в окрестностях г. Пушкина под Ленинградом, на опытных участках ВИЗР и Всесоюзного института растениеводства, окруженных спелыми лиственными насаждениями (парк) с преобладанием дуба. Вольеры из проволочной сетки устанавливались прямо на почву (посев, сорная растительность, голая земля), служившую дном вольеры, а сетка углублялась на 30 см в почву. За весь период работы использовано 60 вольер, через которые пропущено 103 грызуна. Объектами этих опытов были мыши — желтогорлая (Apodemus flavicollis Melch.), лесная (Ap. sylvaticus L.) и полевая (Ap. agrarius Pall.), а также полевки — обыкновенная (Microtus arvalis Pall.) и рыжая (Clethrionomys glareolus Schreb.). Грызуны указанных видов добывались в парках и на полях окрестностей гор. Пушкина и немедленно поступали в опыты.

В 1949 и 1950 гг. нами проводились исследования в типичных условиях обитания мышевидных грызунов на Хостинской плантации пробкового дуба и в Махошевском лесхозе Майкопского района Краснодарского края. Результаты вольерных и полевых исследований были проверены на производственных участках Хостинской пробковой плантации в 1949—1950 годах.

Опыты в вольерах

Первоначально нами были проведены наблюдения над полевыми мышами и обыкновенными полевками по отыскиванию ими пищи на поверхности почвы. В каждую вольеру одновременно выпускалось по

два грызуна (самец и самка). После того как грызуны занорялись, в различных местах вольеры раскладывались на поверхности почвы сухие пилюли из теста, гипса и картона.

Передвигаясь в вольере, мыши подходили как к съедобным, так и к несъедобным пилюлям. Последние, как правило, мыши не пытались грызть. Съедобные пилюли обычно поедались на месте их нахождения. Отклонение при движении грызунов от прямого пути по направлению к приманке наблюдалось в том и другом случае на расстоянии 3—5 см. У ослепленных грызунов это расстояние в случае со съедобной пилюлей сокращалось до 2—3 см. При раскладке пилюль в пакетиках из кальки с мелкими отверстиями мыши подходили как к пакетикам со съедобными пилюлями, так и с несъедобными, разгрызая и те и другие.

Семена пшеницы, закопанные в разных местах вольеры на глубину до 5 мм, мыши отыскивали в течение 5—10 минут, при большей же глубине поиск сильно замедлялся и в течение 5—6-часового опыта очень часто мыши вовсе не могли отыскать семена.

Полевки отыскивали семена и пилюли на поверхности почвы гораздо медленнее, чем мыши. В первую очередь они находили приманки, положенные у входа в нору или на протоптанных ими тропах. Часто проходили мимо приманки. В стороне от нор и троп приманка оставалась нетронутой в течение 2—3 суток. Найденную съедобную приманку, а также ее имитацию (гипсовые и картонные пилюли) полевки часто затаскивали в норы. Найдя несъедобные пилюли, слегка грызли их.

Указанные опыты, проведенные в условиях, приближенных к естественным, достаточно убедительно показали, что дистантность обонятельной рецепции у грызунов по отношению к запаху зерна весьма невелика. В этой связи возникла мысль поставить в вольерах опыт по отыскиванию грызунами пищи, находящейся над поверхностью почвы, подобно тому, как это делал Родионов [6] с общественными полевками (Micrоtus socialis Pall.).

В почву вольеры втыкались соломины длиной в 20 и 40 см. На концы соломин насаживались кусочки хлеба, шарики из глины и колосья (с зерном и обмолоченные). Полевые мыши в этих опытах влезали на соломины, независимо от наличия или отсутствия на них пищевой приманки. Взобравшись на соломину и найдя на ее вершине полный колос, мыши обычно отгрызали его, спускались на землю и поедали семена; хлеб они разгрызали на части, а шарики из глины обнюхивали, а иногда и слегка надкусывали. Обыкновенные полевки, подойдя к торчащей из почвы соломине, подгрызают ее у основания, вне связи с наличием приманки на верхнем конце, затем разгрызают соломину на мелкие кусочки по направлению от основания к вершине и добираются до приманки, независимо от ее съедобности. Таким образом, данные опыты показали, что при добывании пищи с растений у мышей и полевок, проявляется специфическое стереотипное поведение, не связанное с восприятием запаха пищи со значительных расстояний. Аналогичные результаты были получены в опытах с желтогорлыми мышами и рыжими полевками (табл. 1 на стр. 425).

Рыжие полевки, в противоположность обыкновенным, часто в поисках корма влезают на стебли, подобно мышам.

Таким образом, наши данные о поведении мышей и полевок при отыскивании пищи, находящейся над поверхностью почвы, стоят в прямом противоречии с наблюдениями Родионова над общественными полевками. Как известно, в опытах последнего полевки в вольерах выбирали соломины с хлебом, помещенным на высоте 70 см, якобы не подгрызая пустых соломин. Это явление Родионов объясняет исключительно деятельностью органа обоняния.

С целью выяснения той глубины заделки семян в почву, на которой грызуны могут обнаружить семена при активном поиске пищи, в вольерах были поставлены следующие опыты с полевыми мышами и обыкновенными полевками.

Таблица 1

Отыскивание грызунами съедобных и несъедобных приманок на соломинах

Способ нахождения	Мыши — Apodemus flavicollis Mehl.		Полевки — Clethrionomys glareolus Schr.	
	Количество нахождений			
	глина	хлеб	глина	хлеб
Залезание на стебель	32	29	5	6
Перегрызание стебля	0	0	4	3

Семена овса по 20—25 штук помещались на дно цветочного горшка высотой 10 см, после чего горшки наполнялись почвой и закапывались в разных местах вольеры. Как мыши, так и полевки, многократно передвигаясь по поверхности почвы, находящейся в горшках, не пытались раскапывать ее и не обнаружили в них семян. Уменьшение глубины заделки семян в горшках до 1 см дало аналогичные результаты. После изменения условий опыта таким образом, что семена закапывались в горшки лишь на глубину до 5 мм, мыши сразу же начали их выкапывать и продолжали копать почву в горшках, когда семена заделывались на любую глубину, до самого дна горшков. После этого мыши уже раскапывали почву даже в тех горшках, в которых семена не заделывались вовсе,— докапывались до самого дна.

Аналогичные опыты с полевками показали, что последние не обнаруживали семян в горшках на глубине свыше 5 мм, а при появлении всходов поедали лишь побеги, не раскапывая почвы в горшках.

Из приведенных опытов следует существенный вывод о том, что у мышей при добывании семян из почвы быстро вырабатываются сложные условнорефлекторные реакции и притом вне связи с деятельностью обонятельного рецептора. Несомненно, что при соответствующем поведении грызунов ведущую роль играют кинестезия и осязание. Кроме того, у мышей в акте отыскивания пищи проявляется особая реакция подкапывания почвы около всходов, повидимому со зрительного рецептора, что и приводит к нахождению и поеданию семян.

Следующая серия опытов по отысканию пищи была проведена в вольерах с применением ольфактометрических кормушек Фалькенштейна. Они изготовлены из цинка, имеют цилиндрическую форму при высоте 30 мм и диаметре 25 мм (рис. 1). На расстоянии 10 мм от края кормушки укреплена диафрагма с отверстием в 1 см². На диафрагму накладываются два кольца, плотно прижатые к стенкам кормушки, между которыми помещаются кусочки батиста. Стык верхнего кольца со стенкой кормушки заливается парафином или замазкой из смеси канифоли с воском. В определенном месте вольеры вкапывались до половины своей высоты одновременно четыре кормушки, в которые насыпался чистый песок, а в одну из них поверх песка помещался слой семян овса. Грызуны должны были отыскать кормушку с пищей, пронюхивая запах семян через батист. В указанных опытах полевые мыши обнаруживали семена при изоляции их батистом до 20 слоев, тогда как

обыкновенные полевки не могли найти семена в кормушках с более чем 10 слоями батиста.

Отыскивая пищу в кормушках, грызуны подходили к ним вплотную и обнюхивали как пустые, так и заряженные зерном кормушки. Найдя

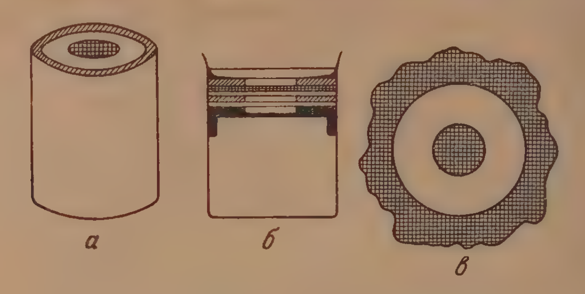


Рис. 1. Ольфактометрическая кормушка

а — общий вид; *б* — продольный разрез; *в* — вкладные кольца с батистом

кормушку с зерном, мыши прогрызают батист и достают несколько семян; затем обычно вытаскивают зубами кормушку из почвы, переворачивают и извлекают из нее оставшиеся семена. Полевки часто пытаются грызть батист в кормушках, в которых нет зерна, и утаскивают эти кормушки к норам.

Чтобы выяснить роль обоняния при отыскивании грызунами семян в почве, мы применяли специальные методы заделки, исключавшие участие в опыте осязания. Как показали наши предварительные опыты, обычный способ заделки семян сверху, даже в случае заравнивания поверхности почвы после посева, оказался в этом отношении непригодным.

В одном из опытов в вольере выкапывалась прямоугольная траншея площадью 25 × 10 см и глубиной 5 см. На дно траншеи близ одной из боковых стенок помещалось одно зерно овса, после чего в траншею засыпалась просеянная почва слоем в 3 см. На этот слой почвы на расстоянии около 5 см от первого зерна укладывалось второе зерно, после чего в траншею опять насыпалась почва, но уже слоем толщиной в 1 см. Подобным же образом заделывались в почву еще три зерна на глубину 1; 0,5 и 0,2 см. В опытах были использованы шесть рыжих полевок, восемь желтогорлых мышей и две лесные мыши. Опыты были поставлены в 50 повторностях. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2

Вольерные опыты по отыскиванию грызунами семян овса в траншеях

Глубина заделки в см	Виды грызунов и количество найденных семян в процентах		
	рыжая полевка	желтогорлая мышь	лесная мышь
0,2	91	100	100
0,5	86	93	73
1,0	67	89	60
2,0	24	62	13
5,0	5	11	0

Как видно из табл. 2, уже при глубине заделки в 2 см рыжие полевки и лесные мыши не могли отыскать подавляющей части семян. То же характерно для желтогорлой мыши при глубине заделки в 5 см. При этом следует иметь в виду, что траншеи при столь незначительных размерах были подобны кормушкам, чем облегчался для грызунов процесс отыскивания семян в связи с возникновением условнорефлекторных реакций.

Следующий опыт был поставлен с желудями в вольерах на участке с сорной растительностью — одуванчиками (Taraxacum officinale Wigg.),

клевером (Trifolium repens L.), пыреем (Agropyrum repens L.), пастушьей сумкой (Capsella bursa pastoris L.), а также сеянцами дуба и клена.

Посев желудей производился до впуска грызунов в вольеры двумя способами: в лунку, которая затем заравнивалась, и при помощи бура, без нарушения поверхностного слоя почвы. Последний способ посева состоял в следующем. Вокруг площадки, предназначенной для установки вольеры, выкапывалась канава глубиной 30 см и шириной 20—25 см.

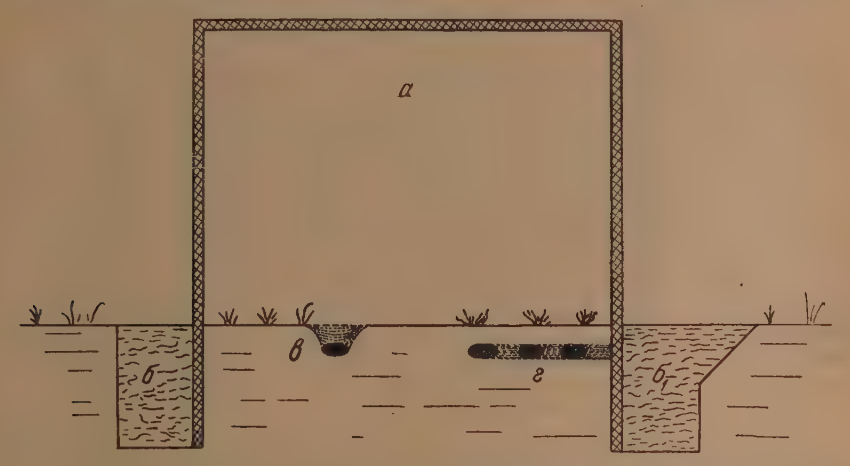


Рис. 2. Схема постановки опыта с заделкой желудей без нарушения поверхностного слоя почвы

а — вольера; *б* — $б_1$ — канава; *г* — желуди, заделанные при помощи бура

Во внутренней стенке канавы, в намеченном месте, проделывался при помощи металлической трубки горизонтальный канал длиной 30 см и глубиной от 2 до 6 см, в который закладывались желуди (рис. 2). После этого вход в канал с желудями заделывался землей, площадка покрывалась проволочной сеткой, край которой опускался на дно канавы, и последняя закапывалась. Затем в вольеры выпускались грызуны. Как и в предыдущих опытах, грызуны получали в корм овес и, изредка, желуди. Результаты опытов учитывались через 21—44 дня путем тщательной раскопки площадок (табл. 3).

Таблица 3

Отыскивание желудей желтогорлыми мышами и рыжими полевками в вольерах с сорной растительностью

№ вольеры	Виды грызунов	Число особей	Продолжительность опытов в сутках	Глубина заделки желудей в см	Количество желудей: заделано, сверху	заделано, буром	найдено, заделанных сверху	найдено, заделанных при помощи бура	найдено, всего
1	Желтогорлая мышь . .	1	39	6	9	0	2	—	2
2	„ „ . .	1	38	5	6	18	2	3	5
3	„ „ . .	1	21	2	8	9	5	1	6
4	Рыжая полевка	5	44	6	9	0	0	—	0

Как видно из табл. 3, грызуны легче обнаруживают семена, заделанные в почву сверху, чем семена заделанные без нарушения поверхностного слоя почвы, при помощи бура. В последнем случае, даже при посеве на глубину 2 см, бо́льшая часть желудей остается нетронутой мышами.

На рис. 3 показано расположение посевных точек и распределение роющей деятельности грызунов в связи с отыскиванием желудей в данном опыте. Следует отметить, что некоторые не тронутые грызунами

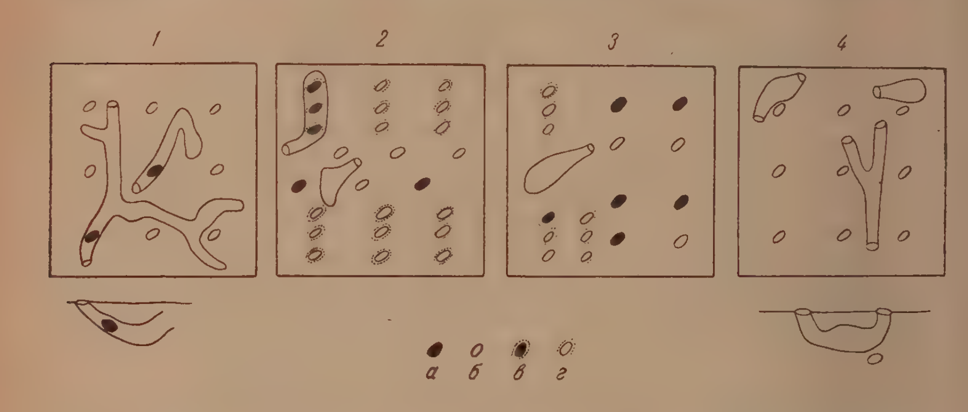


Рис. 3. Роющая деятельность грызунов и отыскивание ими желудей при длительном содержании в вольерах

1, 2, 3 — вольеры с желтогорлыми мышами; *4* — вольера с рыжими полевками; *а* — желудь, заделанный сверху, найденный; *б* — то же, не найденный; *в* — желудь, заделанный при помощи бура, найденный *г* — то же, не найденный

желуди находились на расстоянии 1 см от стенок нор в вольере с рыжими полевками и не более 5 см от стенок нор в вольере с желтогорлыми мышами. На рис. 3 также видно, что в вольерах *1* и *2* желуди были найдены желтогорлыми мышами по ходам нор, что могло иметь место при прокапывании ходов, независимо от направленного поиска пищи.

Длительные опыты в вольерах по выяснению защитной роли заделки желудей были проведены с девятью желтогорлыми мышами при 34 повторностях. В этих опытах вся растительность из садка удалялась и поверхность почвы разрыхлялась. Желуди высевались в трех местах на глубину 3 см. В левой половине вольеры заделывался один желудь и затем вся поверхность почвы прикатывалась. В правой половине вольеры заделывалось последовательно два желудя. После заделки первого из них вся поверхность почвы хорошо разравнивалась граблями, а затем заделывался второй желудь с оставлением небольшой лунки на поверхности земли. В целях стимулирования поиска пищи подопытные мыши подкармливались только один раз в сутки семенами овса, которые, по сравнению с желудями, являются мало привлекательной пищей для данного вида. В каждую вольеру выпускалось по одной мыши. Результаты опытов учитывались один раз в сутки (табл. 4).

Как видно из табл. 4, наибольшее количество желудей было найдено мышами при заделке их в лунки. Из наблюдений выяснилось, что в начале опыта (иногда в течение суток) лунки мышами не разрывались. Однако, после того как в данной вольере лунка впервые была раскопана, при последующей заделке желудей в новые лунки на другом месте та же мышь раскапывала их уже немедленно. Повидимому, в дан-

ном случае мы имеем пример возникновения соответствующей временной связи (условного рефлекса).

Эти опыты также показали, что заметное влияние на успешность поиска семян мышами оказывает плотность поверхностного слоя почвы, так как прикатка посева явно затрудняет отыскивание.

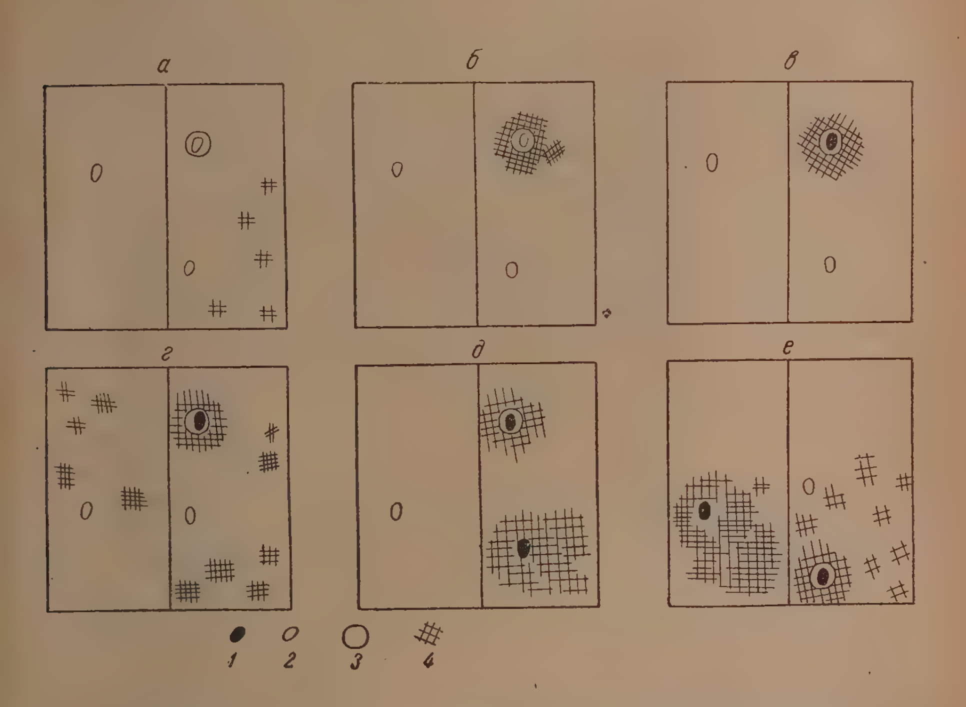


Рис. 4. Роющая деятельность желтогорлых мышей и отыскивание ими желудей в вольерах

1 — найденный желудь; 2 — не найденный желудь; 3 — желудь в лунке; 4 — копки в почве (подробные объяснения в тексте)

На рис. 4 показана роющая деятельность желтогорлых мышей при отыскивании ими желудей в почве (взяты наиболее типичные моменты поиска).

Таблица 4

Влияние способа заделки желудей на отыскивание их желтогорлыми мышами

Способ заделки	Количество желудей		
	всего	из них мышами	
		найдено	не найдено
В лунки	34	29	5
Без прикатки	34	19	15
С прикаткой	34	15	19

Опыты и наблюдения в естественных условиях

В конце мая 1950 г. на лесной поляне Хостинской пробковой плантации, где осенью 1949 г. находился посев желудей пробкового дуба (нацело уничтоженный мышами), был проведен опыт по заделке семян бука, фундука и кукурузы на площадках размером в 1 м². На 20 площадках посев был произведен в разрыхленную почву с последующим разравниванием ее поверхности, а на девяти площадках семена заделывались в лунки по уплотненной почве. На каждой площадке имелось пять посевных мест, расположенных «конвертом». В каждое посевное место одновременно заделывалось по три разных семени (бук, фундук и кукуруза) с целью облегчения процесса отыскивания их разными видами грызунов с обонятельного рецептора. На каждой площадке в отдельных посевных местах семена заделывались на различную глубину — от 1 до 10 см.

Численность мышевидных грызунов на данном участке определялась в 44% попадания в капканы за одну ночь (32% желтогорлых и 12% полевых мышей). Результаты опытов, учитывавшиеся на пятые сутки, приведены в табл. 5.

Таблица 5

Опыты по заделке семян на поляне Хостинской пробковой плантации

Глубина заделки семян в см	Посев с разрыхленной поверхностью почвы			Посев в лунки на плотной почве		
	Общее количество посевных мест	Уничтожено посевных мест	Количество копок между посевными местами	Общее количество посевных мест	Уничтожено посевных мест	Количество копок между посевными местамм
1	20	17	125	—	—	Нет
2	20	14		9	7	
5	20	11		9	7	
8	20	3		9	7	
10	20	1		9	7	

Из табл. 5 видно, что рыхление почвы и разравнивание поверхности ее после посева несомненно затрудняют процесс отыскивания семян мышевидными грызунами и тем больше, чем глубже была произведена заделка (даже при тех «острых» условиях, при которых нами проводились соответствующие опыты — на малых площадках, в очагах массовой численности грызунов-семеноядов). Значительное количество копок между посевными местами на разрыхленных посевах это подтверждает. Посевы же в лунки на плотной почве повреждаются более интенсивно (при отсутствии случайных копок), так как грызуны находят семена, повидимому, вследствие разности плотности грунта в посевном месте и вокруг него.

Аналогичные результаты были получены в опытах, поставленных в конце августа и в начале сентября 1950 г. в Махошевском лесхозе Майкопского района Краснодарского края.

Для проведения опытов была выбрана зарастающая лесосека 1934 г. в грабовой дубраве, густо заселенной желтогорлыми мышами и кустарниковыми полевками (30—40% попадания в капканы за ночь). Посев производился орешками бука. Посевные площадки располагались цепочкой в трех коридорах, прорубленных для посева желудей, по 20 площадок в каждом коридоре. Площадки с разрыхленной почвой чередова-

лись с неразрыхленными. На разрыхленных площадках посев производился с последующим заравниванием поверхности почвы, а на неразрыхленных — в лунки. На каждой площадке имелось пять посевных мест, в которые семена заделывались на разную глубину — от 1 до 8 см. Проверка опытов производилась на пятые сутки. Результаты приведены в табл. 6.

Таблица 6

Опыты по заделке буковых орешков на лесосеке в Махошевском лесхозе

Глубина заделки семян в см	Посев с разрыхленной поверхностью почвы			Посев в лунки на плотной почве		
	Общее количество посевных мест	Уничтожено посевных мест	Количество копок между посевными местами	Общее количество посевных мест	Уничтожено посевных мест	Количество копок между посевными местами
0	30	30	38	30	27	Нет
1	30	28		30	30	
3	30	21		30	27	
5	30	7		30	24	
8	30	4		30	14	

Производственные опыты по защитной заделке желудей пробкового дуба были заложены на осенних посевах Хостинской плантации в 1949 г. на площади в 3 га. Желуди заделывались на опытных площадках на глубину 6—7 см, с последующим разравниванием поверхности почвы на посевах граблями. Контролем служили обычные производственные посевы, на которых почва после заделки желудей в посевном месте слегка уплотнялась рукой рабочего, а последующее рыхление поверхности почвы не производилось. Проверка состояния посевов производилась во второй половине мая 1950 г. комиссией в составе начальника плантации Короленко, научного сотрудника плантации по лесокультурам Козлова, лесокультурного мастера Тимкова, лесника Епишевой и автора настоящей статьи. Согласно акту от 27 мая 1950 г., составленному указанной комиссией, учет поврежденности посевов мышевидными грызунами дал результаты, приведенные в табл. 7.

Таблица 7

Эффективность защитной заделки желудей пробкового дуба на производственных посевах Хостинской плантации

Участки	Проверено посевных мест		Из них повреждено:			
			абс.		%	
	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Юго-западный склон .	23	49	11	10	47	10
Северо-восточный склон	80	30	52	9	65	30
Шереметова поляна . .	47	34	46	11	97	32
Итого . .	150	113	109	30	73	26

На основе полученных в производственном опыте результатов комиссия нашла необходимым рекомендовать в целях снижения вреда от мы-

шей высевать желуди на глубину 6—8 см, с последующим заравниванием лунок и рыхлением поверхностного слоя почвы на посевах.

В мае 1950 г. на Хостинской плантации нами также были обследованы посевы желудей, защищенных от мышей цилиндрами из проволочной сетки. Проверка 10 посевных мест, где имелись подкопы, дала интересные результаты, дополнительно освещающие вопрос о роли обоняния у мышей при отыскивании желудей. Желуди в обследованных посевных местах лежали под цилиндрами, вблизи их краев. Подкопы же мышей вдоль стенок цилиндров на 2—3 см не достигали уровня расположения желудей. Однако желуди все же не были повреждены мышами.

Указанные наблюдения противоречат утверждению Свириденко [9], что, подкапывая почву около цилиндра, мышь, руководствуясь запахом желудя, усиливающимся по мере приближения к желудю, прекращает копать на уровне его расположения под цилиндром потому, что дальнейшее углубление подкопа сопровождается ослаблением запаха желудя. Из наших же данных следует, что подкоп мышь прекращает там, где, по представлениям Свириденко, запах желудя должен был бы играть как раз наиболее интенсивную направляющую роль.

Тщательная проверка характера повреждения и расположения ходов на посевных площадках указывает на определенную зависимость между способом отыскивания семян в почве и защитными условиями участка. На небольших участках в лесу, сильно заросших и захламленных, мыши отыскивают желуди, выкапывая их сверху. На больших полянах, находившихся в течение ряда лет под сельскохозяйственным пользованием, очищенных от сорняков и древесно-кустарниковой растительности, семена отыскиваются главным образом при рытье ходов в почве. Так, при указанных плохих защитных условиях из проверенных нами 467 посевных мест мышами было утащено по ходам 34 желудя (7%). Кроме того, на 47 площадках были обнаружены ходы, из которых 13 проходили очень близко от желудей (1—3 см), но последние не были обнаружены мышами. На одной из площадок даже было найдено гнездо с расходящимися от него ходами, но желудь был цел.

На этом примере можно видеть, как внешние условия (степень защитности участка) изменяют поведение грызуна; соответственно этому меняется роль отдельных рецепторов при поиске пищи.

Вопросы эти, представляющие значительный теоретический и практический интерес для характеристики вредной деятельности грызунов и разработки способов защиты от них посевов, требуют специального изучения.

Выводы

Наши исследования показали, что обоняние у мышевидных грызунов при отыскивании семян действует лишь на близких расстояниях, в связи с чем глубина заделки семян в почву существенно влияет на успешность их отыскивания грызунами. Лунки, копки и борозды хорошо ориентируют пищевой поиск грызунов, главным образом с кожно-мышечных рецепторов (осязание, кинестезия), что дает возможность отыскивать семена на значительной глубине. Такое же значение имеет различие в плотности поверхностного слоя почвы в посевном месте по сравнению с окружающей поверхностью почвы. Заделка семян при посеве без оставления на поверхности почвы борозд, копок и других ориентиров в существенной для практики степени защищает семена от повреждений грызунами. В этой связи следует рекомендовать прежде всего при посевах желудей производить боронование поверхностного слоя почвы на посеве, а там, где это возможно по лесокультурным правилам, применять для той же цели также волокуши и катки.

Литература

1. Бабков Я. Г., Тушканчик, как вредитель лесокультур в Нарынском лесничестве, Тр. 2-го губернского съезда сельских хозяев, ч. I, 1911.— 2. Ершова И. П. и Фалькенштейн Б. Ю., О роли обонятельного рецептора в питании полевок и мышей, Журн. общ. биологии, т. IX, № 5, 1948.—3. Першаков А. А., Борьба с мышами в лесном хозяйстве, Лесн. хоз-во, 5, 1940.—4. Решения совещания по вопросам борьбы с вредителями и болезнями лесных полезащитных полос 10—15 февраля 1950 г., Зоол. ин-т АН СССР и Ин-т защиты растений ВАСХНИЛ, 1950.—5. Решения 3-го совещания по зоологическим проблемам полезащитного лесоразведения 21—24 февраля 1951 г., Зоол. ин-т АН СССР, 1951.— 6. Родионов З. С., Биология общественной полевки и опыты борьбы с нею в Закавказье, 1924.— 7. Свириденко П. А., Грызуны — вредители пробкового дуба и роль лесокультурных мероприятий в ограничении их численности, Лесн. хоз-во, № 6, 1940.—8. Свириденко П. А., Грызуны — расхитители лесных семян, Зоол. журн., т. XXIII, вып. 4, 1944.— 9. Свириденко П. А., Теоретические разногласия о роли обонятельного рецептора у грызунов и практическое их преломление, Зоол. журн., т. XXX, вып. 4, 1951.—10. Свириденко П. А. и Гиренко Л. Л., Значение обонятельного рецептора при разыскивании грызунами корма. Тр. Ин-та зоологии АН УССР, т. VI, 1951.—11. Фенюк Б. К., К биологии тушканчиков (Jaculidae), Матер. к позн. фауны Нижн. Поволжья, вып. 2, 1928.— 12. Фенюк Б. К., Еще о биологии тушканчиков и о мерах борьбы с ними, там же, вып. 3, 1929

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЖНОГО ПОКРОВА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Е. М. ЛЕЩИНСКАЯ

Кафедра товароведения животного сырья Московского пушно-мехового института

Каждое животное теснейшим образом связано с внешней средой, с ее постоянно изменяющимися условиями, и нормальное существование его было бы невозможно без приспособления к этим условиям. «Жизнь организма сложна и идет через бесконечное количество закономерных процессов превращений». Это положение акад. Т. Д. Лысенко полностью подтверждается сезонной изменчивостью кожного покрова млекопитающих. Внешняя среда, особенно ее климатические факторы, оказывает большое влияние на строение кожи животных. Известно, что у животных обитающих в жарком климате, развивается толстый эпидермис, более редкий и низкий волосяной покров; у животных, живущих в холодном климате, наблюдаются обратные явления. В полосе с резко меняющимися по сезонам года условиями среды кожный покров должен обладать достаточной пластичностью в приспособлении к различным сезонным условиям жизни.

Строение и состояние кожи животных имеют непосредственное влияние на качество их волосяного покрова и вследствие этого заслуживают подробного изучения. Однако, в то время как сезонные изменения волосяного покрова животных изучены довольно подробно, о подобных изменениях кожи имеется очень мало данных. Известны работы, касающиеся сезонных изменений кожного покрова северных оленей (Боль и Николаевский [1], Иванов и Николаевский [3], Ефимов [2]), и работа Черкасова о сезонных изменениях эпидермиса и волос лошади. Из многочисленных работ по кожному покрову каракульских овец только в работе Поповой [9] встречаются отдельные замечания, касающиеся сезонной изменчивости кожи овец.

Недостаточность сведений по этому важному вопросу послужила поводом для разработки настоящей темы. Намечены были виды хозяйственно ценных животных, изучение кожного покрова которых представляло бы наибольший интерес: 1) красной лисицы и белки, 2) каракульской овцы и 3) кролика.

В течение года у живых животных указанных видов (кроме белок, которые специально отстреливались) ежемесячно брались методом биопсии пробы кожи с двух участков тела — загривка и огузка. Биопсированные кусочки фиксировались 10%-ным формалином и заливались в целлоидин. Из них изготовлялись гистологические препараты, на которых при помощи окуляр-микрометра производились измерения толщины кожи, эпидермиса, дермы, термостатического слоя, коллагеновых волокон, длины корней старых и новых остевых и пуховых волос, сальных желез и глубины волосяных воронок. У каждого животного делалось ежемесячно 72 измерения элементов кожи. Было обследовано 30 взрослых животных.

Сезонные изменения кожного покрова красной лисицы

Волосяной покров лисиц, по данным Б. А. Кузнецова и Е. А. Павловой, сменяется один раз в году. Линька протекает в течение длительного времени — с марта по ноябрь. Изучение гистологических препаратов кожи красной лисицы показало, что в годичном цикле морфологических и физиологических изменений кожного покрова можно различить три периода:

Первый период (конец ноября — февраль) характеризуется состоянием относительного покоя кожного покрова. Дермальный слой кожи

тонок так же, как и покрывающий его эпидермис. Последний обладает хорошо развитым роговым слоем, понижающим чувствительность зверя к холоду. Корни волос закрытые, лишены сердцевины, отделены от своих луковиц и расположены в верхних слоях дермы. Волосяные группы полные и состоят из большого количества волос, доходящего до 60—70 в каждой, что обеспечивает наибольшую густоту меха в этот период. Сальные железы хорошо развиты, и волосяной покров поэтому обладает сильным блеском. Потовые железы невелики и мало развиты. Мышцы волос, разделенные в верхней части на два-три мышечных пучка, мощно развиты и благодаря их сокращению волосы по отношению к поверхности кожи стоят почти под прямым углом, что придает меху лисиц большую пышность.

Во втором периоде (март — июнь) происходит линька волосяного покрова — выпадение старого волоса и формирование нового. В марте и особенно в апреле происходит уменьшение толщины всех слоев кожи, что вызывается, повидимому, ослабленным в это время физиологическим состоянием зверя. Но в последующие месяцы, когда в коже начинают закладываться зачатки волос нового меха, дерма и мальпигиев слой эпидермиса вновь резко утолщаются. Уже в марте — апреле начинается

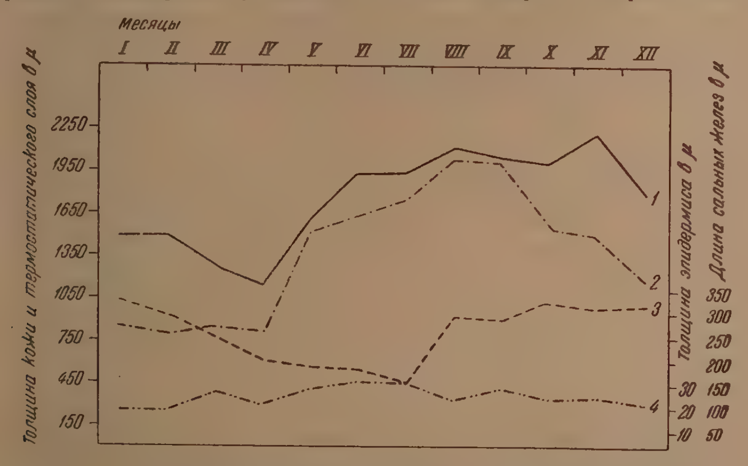


Рис. 1. Сезонные изменения кожного покрова красной лисицы

1 — толщина кожи, 2 — толщина термостатического слоя, 3 — длина сальных желез, 4 — толщина эпидермиса

возрождение ткани луковиц и наружных волосяных влагалищ старых волос, что ведет к образованию зачатков новых волос. Последние быстро растут в глубину дермального слоя, и уже в июне значительная их часть погружается своими основаниями в жировую ткань подкожной клетчатки в виде клеточных тяжей, в которых формируется волос. Количество их быстро возрастает. В это же время корни старых волос постепенно продвигаются к поверхности кожи и выпадают. Только к концу этого периода корни новых волос пробиваются на поверхность. Сальные железы значительно уменьшаются, и волосы зверей делаются тусклыми; потовые железы, наоборот, увеличиваются как в размерах, так и в количестве. Мышцы волос становятся тонкими, вследствие чего волосы прилегают к поверхности кожи. Волосяные воронки менее глубокие. Толщина подкожной клетчатки уменьшается.

Третий период (август — начало ноября) характеризуется полным окончанием выпадения старого меха и наличием у зверей нового волосяного покрова, в начале низкого, а к концу периода достигающего своей окончательной нормальной длины. Вследствие этого в кожном покрове

происходят бурные образовательные процессы. В конце периода уменьшается толщина эпидермиса и дермы. Увеличение размеров сальных желез происходит одновременно с ростом корней волос, что относится также и к их мышцам. Происходит уменьшение величины и количества потовых желез и увеличение слоя подкожной клетчатки.

Резкие изменения толщины разных слоев кожи, происходящие в течение года, отображены на рис. 1, на котором указана толщина дермы, ее термостатического слоя, эпидермиса и длина сальных желез в разные месяцы года.

Сезонные изменения кожного покрова белки

Согласно исследованиям Б. А. Кузнецова и Н. П. Наумова, мех белки ежегодно испытывает две полные смены волос, протекающие одна весной, другая осенью; в промежутках, в зимнее и летнее время, волосяной покров находится в относительно стабильном состоянии, слагаясь из вполне сформированных, закончивших рост волос.

В ноябре — феврале кожа зверьков, покрытая пышным зимним волосом, наиболее тонкая, с тонким эпидермисом и сильно развитым роговым слоем. Корни волос закрытые, лишенные пигмента, с уже отделенными волосяными луковицами, располагаются в верхней трети дермального слоя и даже выше. Количество волос в волосяных группах полное и наиболее часто состоит из 8—12 пуховых волос при группировке в два или три волосяных пучка при одном покровном. Волосяные пучки сопровождаются крупными сальными железами правильной, почти круглой формы. Сетчатый слой кожи состоит из коллагеновых волокон и пучков, образующих горизонтальную вязь. В марте происходит утолщение дермы и эпидермиса, увеличение мальпигиева слоя и уменьшение рогового, защитного от зимних холодов. Корни волос продвигаются ближе к поверхности кожи и располагаются в верхней четверти ее дермального слоя. Количество волос в группе уменьшается. Размеры сальных желез становятся меньше. В сетчатом слое дермы заметны крупные артериальные сосуды.

В марте и в апреле происходит весенняя линька (у самок раньше, чем у самцов), и кожа зверьков утолщается благодаря увеличению толщины коллагеновых волокон и закладкам новых волос. Толщина эпидермиса увеличивается вследствие интенсивного деления клеток базального слоя. Роговой слой тонкий. Сальные железы немного увеличиваются, что вызвано ростом новых волос. Состояние корней волос в апреле у самок и самцов различно. Самцы еще не линяют, и поэтому корни волос у них расположены очень высоко — в верхней седьмой части дермального слоя кожи; в ткани их корневых влагалищ и луковиц начинаются процессы возрождения. У самки нижние концы волосяных мешков представляют зачатки новых волос на различных стадиях развития, в единичном количестве встречаются вполне уже сформированные корни крупных волос, находящиеся глубоко в дерме. Состояние кожного покрова в этот период можно охарактеризовать как состояние динамики и приспособления организма к летнему существованию.

Следующий за этим периодом (июнь — август) можно назвать периодом летнего относительного покоя кожи. После физиологических сдвигов, происходивших в коже в предыдущий период, кожа постепенно утончается, эпидермис ее хорошо развит. Волосяной покров более редкий и короткий. Количество волос в группах неполное (4—9, в единичных случаях 11 волос). При поперечных по отношению к корням волос срезах кожи в волосяных пучках заметны плотные тяжи эпителиальных клеток волосяных мешков неразвившихся волос. Выпадение старых волос происходит не одновременно — одни раньше, другие позже. Лукови-

цы и корневые влагалища ранее выпавших волос успевают еще продуцировать новый летний волос при подходящих для них условиях, другие уже не развиваются и остаются в состоянии покоя до наступления необходимых для их развития условий. В сетчатом слое дермы встречается небольшое количество жировых клеток различной величины. Мышцы волос тонкие и направляются от соединительнотканной сумки одного корня волоса к волосяной воронке другого.

В сентябре и октябре наступает вторая, осенняя линька меха, протекающая при меньших изменениях кожного покрова, что можно объяснить тем обстоятельством, что весенняя линька происходит на фоне возрождения истощенного организма после спаривания, деторождения и, может быть, скудного питания при последующих за этим благоприятных условиях. В этом случае происходит быстрое нарастание толщины

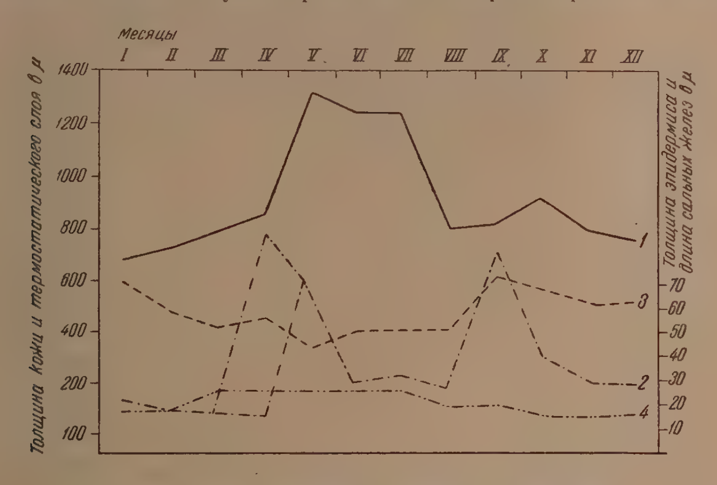


Рис. 2. Сезонные изменения кожного покрова белки

Обозначения те же, что на рис. 1

кожи и эпидермиса. Осенняя же линька протекает при хорошей упитанности зверьков. Развивающиеся в одном и том же пучке волосы сначала имеют различную длину. Количество волос в волосяных группах возрастает до 12—16 и в некоторых группах до 18. Сальные железы очень увеличиваются.

Толщина различных слоев кожи белки в разные месяцы года указана на рис. 2.

Сезонные изменения кожи каракульских овец

Сезонные изменения кожного покрова каракульских овец имеют ряд общих черт с таковыми других вышеописанных животных, но в то же время и многие особенности. Как известно, у каракульских, как и других грубошерстных овец, шерсть сменяется один раз в году. Эта линька начинается весной.

В декабре, январе и феврале кожа имеет сходное строение — почти одинаковую толщину кожи и эпидермиса. Довольно тонкие, закрытые корни волос (исключение составляет баран) расположены сравнительно неглубоко. Сальные железы крупных размеров, коллагеновые пучки тонкие и образуют ярко выраженную петлистую вязь в верхней части ретикулярного слоя. Эластиновая сеть хорошо развита и кончается на уровне начала секреторных отделов потовых желез.

Март отличается от предыдущего периода утолщением кожи, эпидермиса, меньшей глубиной залегания корней волос и уменьшением размеров сальных желез.

В апреле происходит линька, и шерсть легко снимается с кожи животных. Все слои кожи становятся тоньше, и она выглядит атрофичной. В термостатическом слое дермы заметно большое количество близких к выпадению корней волос с неправильным очертанием их наружных корневых влагалищ, в сильной степени атрофированных. Сальные железы остаются в прежнем состоянии, т. е. имеют малые размеры. Начиная с мая и кончая ноябрем, кожа каракульских овец утолщается, эпидермис достигает большой мощности, покрывавший его толстый

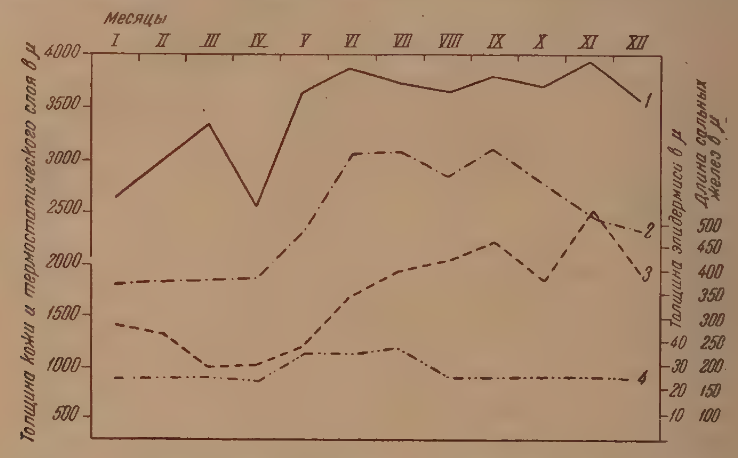


Рис. 3. Сезонные изменения кожного покрова каракульской овцы

Обозначения те же, что на рис. 1

роговой слой истончается. Начинается интенсивный рост новых волос, которые залегают очень глубоко, и термостатический слой увеличивается в полтора раза по сравнению с январем. У барана уже в мае старые волосы полностью заменены новыми. У овец эта замена происходит несколько позже. Секреторные отделы потовых желез увеличиваются.

В последующие месяцы происходит нарастание толщины кожи, подрост новых, очень крупных остевых волос и увеличение сальных желез до громадных размеров. С августа эпидермис утончается. В ноябре кожный покров достигает наибольшей толщины в годичном цикле. Следовательно, у каракульских овец, как и у других млекопитающих, толщина кожи и ее отдельных слоев резко меняется по сезонам года. Эти изменения ясно видны на рис. 3.

Сезонные изменения кожного покрова кролика

Подобно предыдущим животным, в строении кожного покрова кроликов также заметна сезонная периодичность, хотя и менее отчетливая. В первом периоде (декабрь — февраль) кожа животных находится в состоянии зимнего относительного покоя. Кожа, довольно толстая в декабре, в последующие месяцы (в январе и феврале) истончается. Она покрыта эпидермисом с тонким мальпигиевым и толстым роговым слоями. Корни волос закрытые, отделенные от луковиц, и расположены в верхних слоях дермы. Сальные железы крупные, мышцы волос хорошо развиты.

Второй период охватывает март, апрель и май. Этот период отличается кратковременным падением толщины всех слоев кожи в апреле.

Но уже в мае наступает новый подъем образовательных процессов и развития кожного покрова. В марте у самок наблюдается рост новых корней волос, сопровождаемый утолщением кожного покрова, вызванным разрыхлением ткани дермы и утолщением образующих ее коллагеновых волокон, а также и увеличением толщины эпидермиса. В результате роста новых волос происходит резкое увеличение термостатического слоя, вызванное ростом корней новых волос в глубину дермального слоя.

Третий период охватывает полностью июнь и июль и частично август. Кожный покров при наличии закрытых корней волос, располагающихся очень поверхностно, достигает очень большой толщины, с хорошо развитым мальпигиевым слоем эпидермиса, при наличии тонкого ро-

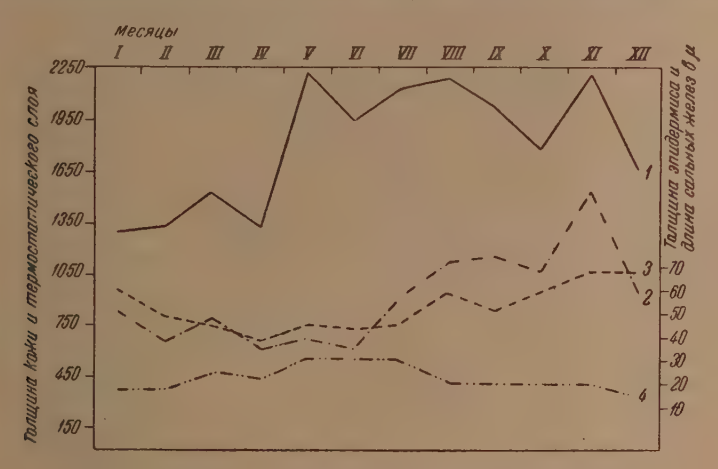


Рис. 4. Сезонные изменения кожного покрова кролика

Обозначения те же, что на рис. 1

гового слоя. Величина сальных желез и толщина мышц волос уменьшены.

Четвертый период начинается в августе и заканчивается в ноябре. У кроликов в это время происходят линька и формирование нового зимнего волосяного покрова. Кожный покров, отличаясь большей толщиной дермального слоя, покрыт уже более тонким эпидермисом, с глубоким еще залеганием корней волос, вследствие чего термостатический слой, по сравнению с предыдущим периодом, значительно увеличивается. Сальные железы достигают наибольших размеров. Для большей наглядности указанных изменений в толщине отдельных слоев кожи приводим рис. 4, на котором изображена динамика годичных изменений мощности дермы, эпидермиса и размеров сальных желез.

Анализ изменений кожного покрова изученных нами животных показал непостоянство его строения, изменчивость его гистологических элементов в соответствии с внешними климатическими условиями. При изменении условий среды происходит перестройка организма животных, выражающаяся, в частности, в морфологических изменениях кожного покрова, носящих приспособительный характер. Сложность строения кожного покрова в смысле многообразия входящих в него элементов обеспечивает широкие возможности приспособления его к окружающим условиям.

В различные периоды года деятельность одних элементов кожного покрова усиливается, в то время как других — понижается. Наиболее активную роль в сезонных изменениях кожи играют эпидермальные образования. Эпителий несет защитную функцию, продуцирует всю массу

волосяного покрова и участвует в терморегуляции. В зависимости от сезона года слои эпидермиса имеют различное значение: осенью и зимой, в более неблагоприятных условиях при пониженном обмене веществ, происходит сильное развитие рогового слоя эпидермиса, понижающего чувствительность зверей к холоду; в то же время мальпигиев слой при отсутствии в нем интенсивных процессов деления его клеток очень тонок. Весной и летом наблюдается обратное явление: в мальпигиевом слое происходят многочисленные деления клеток, в результате чего он сильно утолщается.

Сезонные изменения в строении корней волос и волосяных сумок тесно связаны с процессом сезонных смен волосяного покрова — линек. Как показали наши исследования и данные других авторов, у различных пушных зверей и меховых домашних животных число линек в течение года и их характер резко отличны. У белки ежегодно наблюдаются две линьки волосяного покрова — весной и осенью. Лисица линяет один раз в год — с марта по ноябрь. Каракульские овцы сменяют свою шерсть весной.

В течение линьки смена волос у разных видов протекает весьма сходно: 1) происходит возрождение ткани луковиц и наружных корневых влагалищ старых выпадающих волос, в результате чего короткие зачатки корней волос принимают кеглеобразную форму; 2) зачатки корней волос развиваются и оформляются в новые корни, имеющие хорошо развитую сердцевину и пигмент; они отличаются большой длиной и погружены в нижние отделы дермального слоя кожи; наружные корневые влагалища их хорошо развиты, имеют толстую стенку, состоящую из нескольких слоев клеток; 3) происходит отделение основной части корня волоса от луковицы, которая продуцирует волос до предела «нормы», после чего следует его отторжение, происходящее благодаря возникновению прослойки ткани между ним и луковицей волоса.

В дальнейшем наступает постепенное выталкивание корня волоса, происходящее следующим образом: с момента отделения луковицы нарушается правильное питание клеток корневых влагалищ, вследствие чего наступает ороговение внутренних слоев клеток наружных корневых влагалищ; в результате последние уменьшаются в объеме. При этом эластиновые волокна соединительнотканной сумки волоса, особенно ее внутреннего циркулярного слоя, сжимаются и корень волоса подталкивается по направлению к поверхности кожи вместе с отделенной луковицей. Сердцевина и пигмент отсутствуют полностью. В таком состоянии корни волос находятся в течение декабря, января, февраля и марта. В это время кожный покров имеет густой длинный мех.

Одновременно с корнями волос претерпевают изменения тесно связанные с ними мышцы волос. Мощно развитые в пору наибольшего развития волосяного покрова, они, по мере выпадения волос, становятся все более тонкими. Мышцы волос в большинстве случаев в верхней своей части распадаются на два-три мышечных пучка. На многих препаратах можно наблюдать, что мышца одного корня волоса направляется к воронке ближайшего корня волоса. Будучи прикрепленной к моменту выпадения корня волоса у самой его луковицы, она с начала развития новых корней волос, благодаря увеличению длины соединительнотканной сумки, оказывается вверху, находясь сначала в верхней трети, а затем в верхней пятой части длины корня волос; с окончанием роста волос мышца оказывается почти в середине длины корня. Зимой, при наличии полных волосяных групп, хорошо развитые мышцы волос, сокращаясь, поднимают волосы почти под прямым углом к поверхности тела; благодаря этому между ними образуется мощный слой воздуха, что спо-

собствует сохранению тепла. В летнее время неполные волосяные группы имеют тонкие мышцы и волосы прилегают к телу.

Деятельность и размеры сальных желез тесно связаны с развитием корней волос. Наибольшие размеры железы имеют во время роста волос, что обусловлено интенсивными процессами деления клеток в эпителиальной части волосяного мешка; это по времени совпадает с осенними месяцами. При сформированном волосяном покрове в зимние месяцы они сохраняют крупные размеры. В период старения корней волос и сокращения их волосяных мешков (весной и летом) размеры сальных желез уменьшаются в полтора-два раза.

Сезонные изменения потовых желез не связаны с развитием корней волос и зависят только от общего состояния организма. Строение потовых желез меняется в двух направлениях: во-первых, изменяется величина секреторных клеток и, во-вторых,— форма секреторного отдела. В период ослабленной функции (зимой) клетки желез имеют очень малые размеры, секреторный отдел в это время в большинстве случаев бывает слабо извитой, железы занимают незначительные участки дермы между корнями волос. Выводные протоки их в этот период относительного покоя отличаются большой длиной. В летний период наблюдается увеличение размеров секреторных клеток и просвета секреторных отделов, которые становятся сильно извитыми и заполняют участки дермы между основаниями корней волос почти полностью; длина выводного протока уменьшается. Последний на своем пути прободает мышцу волос и при сокращении ее может быть временно закрыт.

Сезонные изменения дермального слоя кожи выражаются главным образом в изменении его толщины, в плотности вязи коллагеновых волокон и в их толщине и в количестве кровеносных сосудов и клеточных элементов. С наступлением весны происходит утолщение коллагеновых волокон. Утолщение их продолжается до осени, после чего наступает обратный процесс. В это же время наблюдается и более рыхлая вязь коллагеновых волокон, увеличение количества кровеносных сосудов и числа клеточных элементов; утолщение дермы может происходить и в результате внедрения в толщу кожи растущих корней волос. Осенью и зимой при сформированном волосяном покрове толщина дермы уменьшается, что обуславливается прежде всего резким сокращением объема волосяных сумок, а также уменьшением диаметра коллагеновых волокон.

Очень сильно меняется по сезонам года соотношение толщины термостатического и ретикулярного слоев дермы. Колебания толщины каждого из них достигают 10—90%. Изменение одного слоя обратно пропорционально другому. Наиболее тонким термостатический слой бывает перед выпадением волос, и в это же время ретикулярный слой наиболее развит. В период развития новых волос наблюдается обратная картина — термостатический слой занимает почти всю толщу дермы.

Наиболее подвержена сезонным колебаниям подкожная клетчатка. В период повышенной деятельности половых желез у животных слой подкожной клетчатки уменьшается, увеличиваясь в период пониженной деятельности половых желез, что обычно происходит осенью.

Гистологическое исследование строения кожного покрова подопытных животных показало большую пластичность этого органа. Происходящие изменения носят вполне закономерный характер для ряда представителей различных систематических групп животных. Такая реакция кожного покрова на изменения внешних факторов указывает на возможность экспериментальных работ, которые несомненно должны иметь большой успех в деле направления изменчивости животных в желательную для практики пушно-мехового хозяйства сторону.

Выводы

1. Кожный покров животных в сильной степени изменяется по сезонам года.

2. Сезонным изменениям подвергаются все элементы кожного покрова: эпидермис, дерма, корни и мышцы волос, кожные железы, подкожная клетчатка.

3. Изменения носят приспособительный закономерный характер, связанный с сезонным изменением среды.

4. В годичном цикле происходящих изменений можно различить периоды состояния покоя, подготовки к перестройке и перестройки кожного покрова в процессе приспособления к новым условиям внешней среды.

5. Сезонные изменения кожного покрова имеют ряд общих черт у представителей различных систематических групп млекопитающих.

6. Изменения кожного покрова показывают большую его пластичность и тем самым возможность экспериментов с целью изменения его в желательную сторону.

Литература

1. Боль Б. К. и Николаевский Л. Д., Строение кожного покрова северного оленя и его изменения по временам года, Сб. по оленеводству, тундровой ветеринарии и зоотехнике, М., 1932.—2. Ефимов А. Е., Гистология кожного покрова и его сезонные изменения у северного оленя, Омский вет. ин-т, 1940.—3. Иванов Б. Г. и Николаевский Л. Д., Изменения местных кожных реакций на вторую вакцину Ценковского у северных оленей по сезонам года, Сев. оленеводство, вып. 7, Л., 1936.—4. Кузнецов Б. А., Строение меха и линька белки, Изв. Асс. НИИ МГУ, т. I, вып. 1-2, 1928.—5. Кузнецов Б. А., Основы товароведения пушно-мехового сырья, М., 1941.—6. Кузнецов Б. А., Товароведение кожевенного сырья, М., 1945.—7. Лысенко Т. Д., О положении в биологической науке, Стеногр. отчет сессии ВАСХНИЛ 31.VII.1948.— 8. Лысенко Т. Д., Агробиология, М., 1948.— 9. Попова Н. В., К особенностям в строении кожи каракульской овцы. ДАН СССР, н. сер., т. XLIV, № 2, 1944.—10. Формозов А. Н., Наумов Н. П. и Кирис И. Д., Экология белки, М., 1934.—11. Черкасов В. А., Сезонные изменения эпидермиса и волоса лошади, Сб. тр. Военно-вет. акад. К. А., М., 1941.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НУТРИЙ ДЛЯ БОРЬБЫ С ВРЕДНОЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ

И. И. БАРАБАШ-НИКИФОРОВ и С. В. МОРОЗОВА

Воронежская зональная рыбоводно-мелиоративная станция Центрально-Черноземной полосы и Биологическая станция Воронежского государственного университета

1. Введение

Чрезмерное развитие жесткой водной растительности, сокращая полезный объем водоема, приводит к значительному ограничению размеров его эксплуатации. В избыточно заросших прудах рыборазведение становится невозможным, затрудняется также использование заросших водоемов для орошения, водопоев скота и пр. Поскольку интенсивное зарастание водоемов представляет чрезвычайно распространенное явление, оно, естественно, наносит большой ущерб водному хозяйству.

Великий план преобразования природы, предусматривающий в числе других мероприятий, направленных к процветанию нашей Родины, широкое строительство разного рода водовместилищ, выдвигает борьбу с зарастанием водоемов в число важных народнохозяйственных проблем. Применяемые с этой целью механические методы обычно не достигают цели. Таким образом, подыскание любых других способов воздействия на жесткую водную растительность с целью сокращения ее площади весьма желательно. Несомненно, заслуживают внимания биологические методы борьбы с зарастанием водоемов, в частности использование в качестве мелиораторов зарастающих водоемов растительноядных млекопитающих полуводной специализации.

Наилучшим объектом для этой цели может служить нутрия (Myocastor coypus Mol.). Основную пищу этого, недавно акклиматизированного в СССР амфибиотического грызуна составляют в наших условиях камыш, рогоз, тростник, манник и другие растения, за счет которых происходит главным образом зарастание водоемов. Вместе с тем нутрия мало склонна к рытью нор, что особенно важно в водоемах, имеющих гидротехнические сооружения, а также в небольших рыбоводных прудах, гидрохимический режим которых легко нарушается в случае внесения в воду большого количества вырытой из нор земли [1].

Поскольку нутрия не приспособлена к жизни в замерзающих водоемах, нутриеводство в СССР, в условиях вольного разведения, приурочено только к южным районам. Вошедший в последнее время в практику метод полувольного разведения нутрий, при котором клеточное содержание животных комбинируется с летним их выпасом в водоеме, открывает широкие перспективы дальнейшего развития этой выгодной отрасли хозяйства. Тем самым расширяется возможность использования нутрий и для целей мелиорации.

В литературе интересующий нас вопрос освещен еще крайне слабо. Попутно с другими вопросами его затрагивает в своей статье А. Крейц (A. Kreuz [6]). По словам этого автора, нутрии значительно повышают рыбопродуктивность прудов, очищая их от болотной растительности. Общие соображения о мелиоративной роли нутрии имеются в книге А. Н. Елеонского [4]. Г. А. Соколов [5] и Н. К. Верещагин [3]

---

[1] Этим нутрия выгодно отличается от ондатры, возможность использования которой с аналогичной целью сильно ограничивается из-за ее интенсивной роющей деятельности.

Таблица 1

Основные варианты опытов

№ загона	Место постановки опыта	Характер водоема	Площадь загона в м² *	Основные виды растений	Начальная плотность (среднее колич. растений на 1 м²)	Средняя глубина в м	Грунт дна	Число нутрий	Время проведения опыта **	Примечания
I	Рыбхоз „Революция“ Бутурлиновского р-на Воронежской обл.	Выростной карповый пруд	66 (50)	Тростник обыкновенный, клубнекамыш морской, камыш озерный, рогоз узколистный	285	0,5	Умеренно топкий, илистый	9	7.VII—18.VIII 1948	
II	Там же	То же	66 (49)	Тростник обыкновенный, клубнекамыш морской, рогоз узколистный	276	0,5	То же	9	8.IX—30.IX 1948	Со 2.IX начался спуск пруда (сильное обмеление)
III	Рыбопитомник колхоза им. Буденного Воронцовского р-на Воронежской обл.	Головной пруд	610 (600)	Тростник обыкновенный, клубнекамыш морской	213	0,7	Относительно твердый с известковыми отложениями	12	31.V—30.VII 1949	
IV	Там же	То же	600 (590)	То же	189	0,7	То же	12	1.VIII—2.X 1949	Нутрии получили подкорм
V	„	„	600 (570)	Рогоз узколистный, тростник обыкновенный	126	0,7	„	7	15.VII—15.IX 1950	
VI	Биологическая станция ВГУ, Новоусманский р-н Воронежской обл.	Естественный пруд поймы р. Усманки	600 (550)	Тростник обыкновенный, осоки, лягушатник	150	0,5	Очень топкий, илистый	5	17.VI—17.IX 1950	Тростник сильно пострадал от весенних морозов

* В скобках — площадь, покрытая зарослями.

** Окончание опыта определялось полным истреблением зарослей в загоне.

приводят сведения о значительном сокращении нутриями площади надводных зарослей

Отсутствие исследований, специально посвященных проблеме мелиорации зарастающих водоемов с помощью нутрий, дало повод Воронежской зональной рыбоводно-мелиоративной станции начать в 1948 г. опытные работы в этом направлении; предварительное сообщение о них опубликовано нами в 1949 г. [1]. В 1950 г. появилась статья Л. В. Бойцова [2], в которой, наряду с изложением его работ в области полувольного нутриеводства, приводятся также сведения о значительной мелиоративной роли нутрий. К сожалению, в статье отсутствуют подробности, нет также ссылок на соответствующие эксперименты.

Поэтому необходимость научного освещения проблемы осталась в силе, и целью настоящей работы является хотя бы частичное восполнение этого пробела.

2. Методика и содержание опытов

Исходя из требований точности эксперимента, испытания нутрий на истребление водных макрофитов проводились нами путем загонного (а не вольного) летнего их содержания. Каждый загон представлял собой изолированный металлической сеткой участок сильно заросшего мелководья с прилежащим отрезком плотины (или берега), на котором устанавливались убежища-домики и оборудовались подкормочные площадки.

Опыты проводились на протяжении 1948—1950 гг. в водоемах Воронежской области и охватывали ряд вариантов условий: по размерам загороженного участка, глубине его, свойствам грунта дна, плотности зарослей, количеству нутрий и пр. (табл. 1) [2]. Основное внимание уделялось тростниковым зарослям, как наиболее распространенным в местных водоемах.

Питаться подопытным животным предоставлялось подножными кормами. Подкорм (жмых) на протяжении большей части опыта выдавался в минимальном количестве, главным образом как средство осуществления постоянного контроля за животными (с этой же целью нами вырабатывался у нутрий, на основе павловского учения, условный рефлекс — выход на берег по звуковому сигналу, связанному с дачей подкорма). Лишь по мере сокращения зарослей постепенно вводился более существенный подкорм, не превышавший, однако, 50 г на голову в день.

Интенсивность истребления зарослей определялась регулярными учетами растений на пробных метровых площадках (с одновременными учетами на соответствующих контрольных площадках вне загонов). «Отработанные» нутриями участки тщательно изучались [3]. С целью определения общего объема истребленной зеленой массы производилось выкашивание и взвешивание растений на контрольных участках (метровых площадках). Взвешивались также, для соответствующих перерасчетов, извлеченные с определенной площади дна корневища.

Для выяснения воздействия нутрий на соответствующий участок водоема периодически брались параллельные — в загонах и вне сферы влияния нутрий — гидрохимические и гидробиологические пробы, определялась прозрачность воды, измерялась ее температура [4].

Физическое состояние подопытных нутрий контролировалось путем ежемесячных осмотров и взвешиваний вылавливаемых для этой цели особей. По окончании летнего сезона нутрии вылавливались и переводились в закрытое помещение на зимнее содержание.

3. Результаты опытов

А. Истребление нутриями зарослей

Сводные данные о ходе истребления зарослей в загонах представлены в виде графика (рис. 1); для иллюстрации этого процесса приводятся также серии схематических планов и фотографий (рис. 2, 3). Как видно из графика, на всех опытных участках шло неизменное снижение плотности зарослей, заканчивавшееся полным исчезновением последних.

---

[2] Опыт содержания нутрий в загоне VI (Биостанция ВГУ) проводился при участии студ. В. А. Казаниной.

[3] Этот труд взяла на себя ботаник И. Н. Котова, занимающаяся изучением процессов зарастания водоемов. Пользуемся случаем выразить ей благодарность за участие в наших исследованиях.

[4] Наблюдения над газовым и солевым режимом производились обычными гидрохимическими методами; пробы планктона брались осадочным методом из 1 л воды, пробы бентоса — дночерпателем Петерсена с площадью захвата 1/40 м^2; прозрачность воды определялась с помощью диска Секки.

Значительное замедление разреживания зарослей наблюдалось в загоне IV, где нутрии получали вначале регулярный подкорм. Однако и здесь в конечном итоге заросли были полностью ликвидированы.

Нужно заметить, что разреживание растительности в известной мере стимулировало развитие молодых побегов (ростков). Но процесс восстановления зарослей не успевал дать сколько-нибудь заметных результатов, вследствие продолжавшегося поедания новых ростков нутриями, а затем — прекращения вегетации. На контрольных участках нормальное развитие растений (с нарастанием их плотности на единицу площади) продолжалось вплоть до наступления срока общего отмирания растительности.

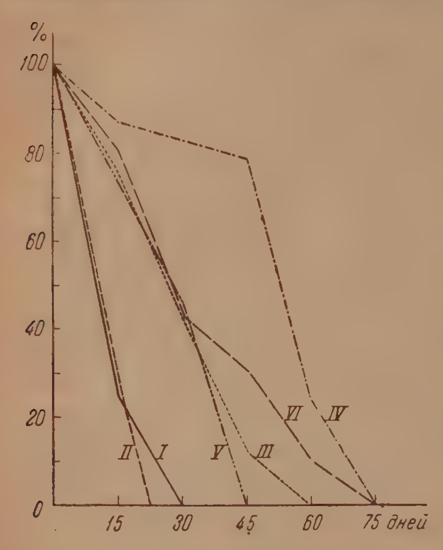


Рис. 1. Динамика плотностей растений в опытных загонах (по учетам на метровых площадках, в процентах к начальной плотности). I, II, III, IV, V, VI — номера загонов

В ходе экспериментов выявилось отсутствие у нутрий ясно выраженной избирательности по отношению к естественным кормам. При наличии достаточного выбора зверьки начинали с поедания наиболее доступных растений.

Наибольший мелиоративный эффект достигался в случае поедания нутриями не только зеленых частей растений, но и корневищ. Особенно интенсивно поедались корневища в загоне I (1948 г.), где к концу опыта как надземные части растений, так и подземные оказались полностью истребленными. Когда, по окончании опыта, вода из пруда была выпущена, дно этого загона представляло совершенно гладкую поверхность. В следующем, 1949 г. «отработанная» нутриями площадь попрежнему резко выделялась чистым водным зеркалом на фоне сплошного массива зарослей. Тщательно обследовав данный участок через два года (в августе 1950 г.), И. Н. Котова отметила в своем заключении следующее: «На участке, обработанном нутрией, в 1948 г. найдены лишь единичные экземпляры частухи и пузырчатки. На поверхности воды небольшое количество ряски малой. Дно данного участка пруда очень илистое, вязкое, но совершенно лишенное корневищ и корней водных растений. У плотины, ограничивающей участок, обработанный нутриями, от берега пруда, развились в умеренном количестве следующие виды: Bulboschoenus maritima — клубнекамыш морской, Polygonum amphibium — гречиха земноводная (сухопутная форма), Glyceria fluitans — манник наплывающий».

Сделанные в 1950 г. фотографии (рис. 4) дают представление об общем характере зарослей пруда и о состоянии участка, находившегося в 1948 г. под загоном I. (В 1951 г., вследствие частичного спуска пруда, данный участок обсох и сплошь зарос гречихой земноводной, среди которой возвышалось около десятка разрозненных пучков стеблей рогоза узколистного. Очертания участка остались хорошо заметными на общем фоне сохранившихся высоких зарослей.)

Таким образом, выкорчевка корневищ обеспечила настолько радикальное истребление зарослей, что восстановление их не происходило на протяжении по крайней мере трех лет.

К сожалению, для достижения такого эффекта требуются особо благоприятные условия. Как правило, не поедались корневища, израсходо-

вавшие запасы питательных веществ на воспроизводство зеленой массы. Препятствием к истреблению корневищ, возможно, также служили: большая глубина (загоны III, IV), мощное отложение ила (загон VI), твердость грунта дна (загоны III, IV) и наличие густой жесткой щети-

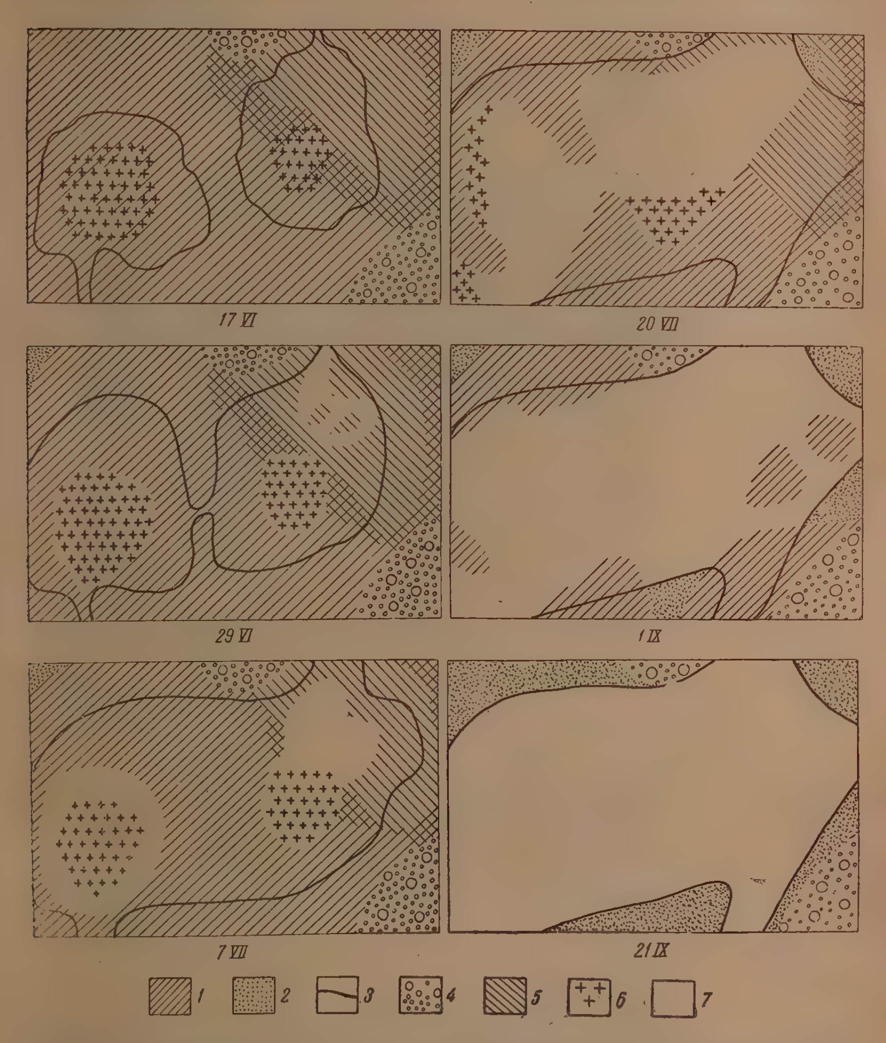


Рис. 2. Последовательный ход истребления нутриями зарослей в загоне VI (два первоначально находившихся в загоне естественных пруда после полосы дождей слились в один). Планы сняты студ. В. Казаниной

1 — тростник, *2* — обнаженная земля, *3* — граница воды, *4* — ивовый кустарник, *5* — осока, *6* — лягушатник, ряски, *7* — открытая поверхность воды

ны на месте скошенных зарослей (загоны III—VI). Несомненно, играло роль и общее состояние нутрий, а также их индивидуальные качества (бóльшая или меньшая степень активности). Следует еще добавить, что зверьки обычно не трогали корневищ зарослей, находившихся вне воды.

Осенью 1950 г., когда зеленая масса растений в загоне VI была истреблена нутриями, мы попытались стимулировать поедание корневищ путем расчистки небольших площадок дна (удаление пласта зато-

нувших стеблей). Однако, несмотря на открытый доступ к корневищам, зверьки их почти не трогали (исследование обнаружило крайнюю истощенность корневищ).

Опыт дал другой неожиданный эффект. При расчистке площадок были обнажены молодые ростки побегов тростника, остававшиеся, как и

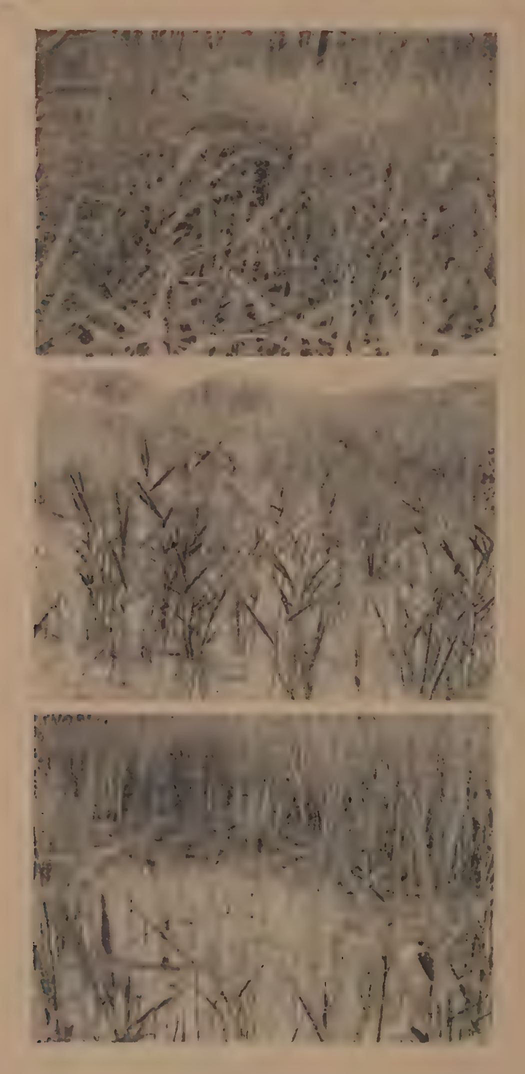


Рис. 3. Состояние тростниковых зарослей в загоне VI

Сверху вниз: *1* — начальное состояние, *2* — через месяц после начала опыта, *3* — через 1,5 месяца

корневища, вне сферы воздействия нутрий. Обнаружив ростки, нутрии тотчас начали их поедать, отбрасывая верхушечные кожистые части — «колпачки». Закончив истребление ростков на расчищенных площадках, зверьки распространили поиски этого вида корма и на остальную часть загона. На протяжении нескольких дней на поверхности воды в разных местах появлялись новые отброшенные «колпачки», свидетельствовавшие об успешности поисков.

Приведенный факт говорит о возможности применения направляющего воздействия на нутрий с целью интенсификации истребления ими зарослей.

Что касается зеленых частей растений, то они поедались нутриями в любых условиях как на суше, так и в воде. Систематическое уничтожение зеленых частей растений приводило к постепенному отмиранию зарослей вследствие истощения корневищ, не успевавших пополнять питательные вещества, усиленно расходуемые на новые побеги. Процесс

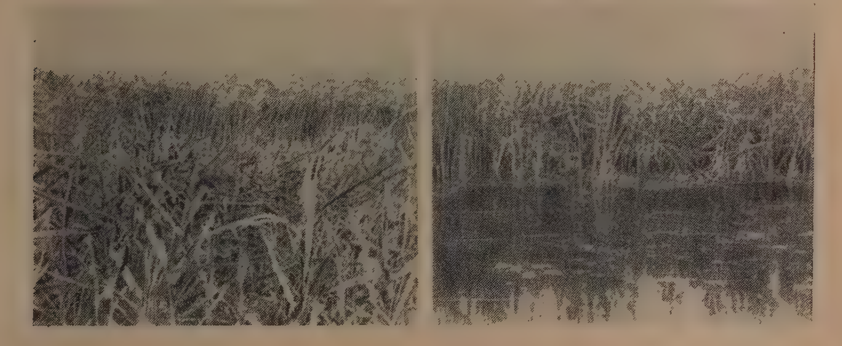


Рис. 4. Массив тростниковых зарослей в карповом пруду рыбхоза «Революция» в 1950 г.

Слева — контрольный участок, справа — участок, находившийся в 1948 г. под нутриевым загоном (зеркало воды на переднем плане)

этот протекал сравнительно медленно, но положительный эффект и здесь был налицо.

Так, произведенная в 1950 г. проверка состояния участка, находившегося под загоном III в 1949 г., обнаружила, что восстановление зарослей на нем достигло 20% покрытия против 25—30% в 1949 г. Максимальная плотность тростника составляла здесь 130 растений на 1 м² против 174 в 1949 г. На площади, которая была занята загоном VI в 1950 г., плотность тростниковых зарослей в 1951 г. достигла в среднем 100,8 растений на 1 м², против 150 в 1950 г. В обоих приведенных случаях на контрольных участках средняя плотность зарослей оставалась неизменной и составляла около 150 растений на 1 м². Сходная картина наблюдалась и на ряде других площадей, находившихся под загонами.

Наряду с понижением плотности зарастания на отработанных нутриями участках наблюдалась и частичная смена видов растений (табл. 2).

Таблица 2

Изменения в растительном покрове на участке, находившемся под загоном II

Вид растений	Начальная плотность (на 1 м²) в 1948 г.	Плотность в 1950 г.
Тростник обыкновенный	210	170
Рогоз узколистный	10	—
Клубнекамыш морской	56	10
Поручейник широколистный	—	5
Ежеголовник ветвистый	—	18
Камыш озерный	—	5

Одновременно с надводными растениями нутрии весьма активно уничтожали и растения с плавающими листьями (стеблевыми пластинками). Сплошной ковер лягушатника и рясок, покрывавший значительную часть водной поверхности в загоне VI, был за короткий срок пол-

Рис. 5. Нутрии, поедающие ряску

ностью истреблен нутриями (рис. 5). Как положительное явление можно отметить, что находившиеся в том же загоне кусты ивы не привлекали к себе их внимания (поедались только листья сломанных веток) [5].

Б. Другие виды воздействия нутрий на водоемы

Разреживание, а затем и полная ликвидация водных зарослей, накопление несъеденных частей растений, взмучивание воды во время передвижения нутрий не могут не оказывать воздействия на гидротермический и гидрохимический режим, а стало быть, и на гидробиологический характер водоема.

Наши наблюдения в данной области сводятся к следующему.

Температура воды с освобождением опытных участков от зарослей повышалась (благодаря лучшему прогреванию). Так, когда в лишенном растений участке загона VI температура воды достигла 21,5° (11 августа 1950 г.), в зарослях, под влиянием затенения, она не превышала 18°. Явление это хорошо известно и не требует пояснений. (Степень прогреваемости воды в загонах несколько снижалась благодаря взмучиванию воды нутриями.)

Прозрачность воды, как правило, в нутриевых загонах была ниже, чем на контрольных участках. Но величина эта сильно варьировала в зависимости от большей или меньшей активности нутрий и скученности их в загоне. В малом по размерам загоне I, где нутрии интенсивно выкорчевывали корневища, прозрачность была наинизшей (27 июля, например, прозрачность здесь составляла в среднем всего 14,3 см против 30 см в контроле). В крупных загонах и при более слабой активности зверьков прозрачность хотя и снижалась, но в значительно меньшей степени (так, в загоне V она составляла 30 июля 1950 г. в среднем 48,5 см, против 50 см в контроле).

Количество растворенного в воде кислорода, как и прозрачность в значительной степени зависели от величины площади загона. В небольших загонах насыщенность воды кислородом обнаруживала значительное снижение. В загоне I, например, количество кислорода в пробах составляло 27 июля 1948 г. в среднем 1,5 см³ на литр, против

[5] Посадки кустарниковой ивы имеют широкое применение для укрепления берегов.

4,5 см^3 в контроле. На протяжении лета в загонах I и II содержание растворенного в воде кислорода было в среднем ниже, чем в контроле на 1,77 см^3. Объяснить это явление можно окислением большого количества органических веществ (отходов кормовых растений) при недостаточном водообмене.

В крупных загонах с хорошим водообменом содержание кислорода в воде оставалось на уровне контроля или даже выше. Так, среднее количество кислорода за летние месяцы в загонах III и IV составляло 4,1 см^3/л, в загоне V—3,9 см^3/л, в контроле же соответственно 3,1 и 2,8 см^3/л (снижение содержания кислорода в контрольных пробах было, повидимому, связано с сильным развитием надводных зарослей и ковра рясок, препятствующих прониканию света в толщу воды). К осени, в результате общего повышения содержания кислорода в водоеме, происходило выравнивание соответствующих показателей в загонах и контроле. Только в загоне VI разложение скопившихся в массе, в наиболее мелководном участке водоемчика, отрезков растений привело к порче воды с развитием гнилостного запаха. Последний, однако, вскоре исчез с наступлением осеннего похолодания.

Содержание углекислоты в воде, естественно, находилось в обратной зависимости от содержания кислорода. Наибольшее насыщение воды углекислотой наблюдалось в загонах I и II, где содержание этого газа превышало контроль в среднем на 10 мг/л (37,9 против 27,9 мг/л в контроле). В остальных загонах, при общих значительных колебаниях насыщенности воды углекислотой, различия между пробами загонов и контроля не достигали больших размеров.

Солевое насыщение в малых нутриевых загонах незначительно повышалось. Содержание сухого остатка достигало в загонах I и II средней цифры 778,1 мг/л; в контроле — 774,3 мг/л. Количество бикарбонатных солей в тех же загонах превышало контроль на 22 мг/л (среднее за сезон: по загонам — 388,0, по контролю — 365,8мг/ л). Явление это, несомненно, находится в связи с повышением температуры воды и количества растворенного в ней углекислого газа, что, как известно, усиливает растворимость солей.

В крупных загонах содержание бикарбонатов не отличалось от контроля (загоны (III, IV) или оказывалось меньшим по сравнению с контролем (загон V). Последнее обстоятельство, повидимому, не было обусловлено деятельностью нутрий, завися от общих условий водоема.

Содержание железа и фосфора, жесткость воды и окисляемость не обнаруживали каких-либо закономерных изменений.

Активная реакция среды во всех пробах оказалась неизменной (pH = 7,2). Некоторое понижение концентрации водородных ионов, надо полагать, имело место там, где наблюдалось значительное повышение содержания углекислоты, но выявить его не удалось.

Результаты гидробиологических наблюдений в общем соответствовали указанным выше гидрохимическим условиям.

Бентос оказался несколько обедненным в загонах с недостаточным водообменом, при наличии большого скопления органических веществ (наиболее ясно это было выражено в загоне I). В загонах с хорошим водообменом, наоборот, наблюдалось значительное повышение количества донных организмов (так, в загоне V среднее количество донных организмов на метровой площадке достигало 30 августа 1950 г. 1100 экз., против 600 экз. в контроле). Несомненно, в этом явлении играет роль осветление опытных участков в результате разреживания зарослей нутриями, а также повышение кормности, благодаря накоплению органических веществ (в сочетании с достаточным водообменом).

В качественном отношении бентос оказался однообразным и был представлен в наших пробах (как в загонах, так и в контроле) почти

исключительно олигохетами и хирономидами (Chironomus plumosus, Pseudochironomus sp., Glyptotendipes).

Что касается планктона, то объемное содержание его в стациях всех загонов заметно превышало контроль (так, например, в загоне I сырой объем планктона 30 августа 1948 г. определялся величиной 0,4 см³/л, а в контроле — 0,2 см³/л; в загоне V соответствующие показатели 30 августа 1950 г. составляли 0,15 см³/л и в контроле 0,1 см³/л).

Будучи подвержен сезонным колебаниям в связи с температурными изменениями, планктон количественно возрастал к концу лета и снова снижался с установлением низких температур. Но, за небольшими исключениями, на всем протяжении опытных работ объемное содержание планктона в загонах оставалось более высоким, чем в контроле.

Видовой состав планктона в загонах и в контроле оставался неизменным. Всюду преобладали представители Bacyllariophyta (Pinnularia viridis, Navicula peregrina, Synedra ulna, Epithenia zebra и др.) и Euglenophyta (главным образом Euglena oxyuris); в меньшем количестве встречались Chlorophyta и Rotatoria. Как признак некоторого загрязнения в отдельных загонах отмечено появление единичных Cyanophyta (Anabaena).

Все указанные выше гидрохимические изменения, при наличии достаточного водообмена в водоеме, не могут иметь сколько-нибудь существенного значения для рыбоводства. Количественное же обогащение планктона представляет в этом отношении положительный фактор (улучшение кормовой базы рыб). Нужно в заключение отметить, что на протяжении всех опытов не было замечено ни одного случая преследования нутриями рыб; не было также зарегистрировано поползновений с их стороны к рытью нор.

В. Влияние загонного содержания на состояние нутрий

В наших опытах нутриям предоставлялись ограниченные площади загонов, с принудительным ассортиментом растений; подкорм им выдавался, как правило, в минимальном количестве. Поэтому важно было установить, не отразятся ли отрицательно такие жесткие условия на состоянии животных.

Систематическое наблюдение позволило констатировать полное отсутствие у подопытных нутрий признаков угнетенного состояния. Зверьки вели себя весьма активно, качество их меха с момента помещения в загон заметно улучшалось, вес у молодых особей (и отчасти у взрослых), пока имелись в достаточном количестве кормовые растения в загоне, увеличивался. Это увеличение шло не только за счет повышения упитанности, но, как показали измерения, и за счет роста.

Таблица 3

Показатели привеса подопытных нутрий за 3 месяца загонного содержания

№ п/п	Возраст в конце опыта	Начальный вес в г	Конечный вес в г	Привес в г	% привеса к начальному весу
1	9 мес.	2300	3500	1200	52,2
2	9 „	2250	3650	1400	62,2
3	9 „	2300	3600	1300	56,5
4	3 года	4950	5350	400	8,0
5	3 „	4800	5500	700	14,6
6	3 „	5070	5550	480	9,4

В дальнейшем получавшие подкорм нутрии продолжали наращивание веса (рис. 6). Особи, остававшиеся до конца опыта без подкорма, сбавляли вес, но его легко удавалось восстановить переводом зверьков на регулярное кормление. Средний показатель привеса наших девятимесячных нутрий (табл. 3) мало уступает привесу, указываемому Соколовым [5] для одновозрастных нутрий вольного содержания (с регулярной подкормкой).

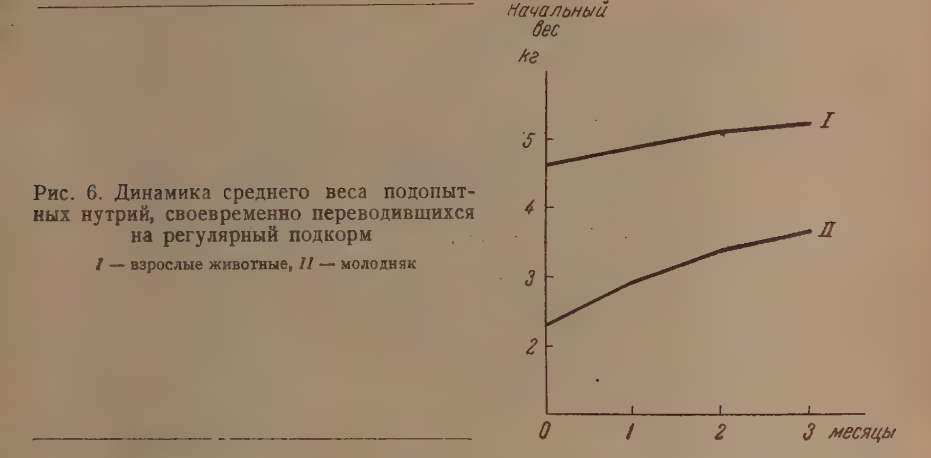


Рис. 6. Динамика среднего веса подопытных нутрий, своевременно переводившихся на регулярный подкорм

I — взрослые животные, *II* — молодняк

В начале ноября 1950 г. часть находившихся под опытами нутрий была забита. Зверьки оказались нормально упитанными с хорошим качеством меха. Их шкурки по размерам превосходили одновозрастные шкурки нутрий клеточного содержания.

В заключение отметим, что в наши задачи не входило выяснение вопросов воспроизводства нутрий в данных условиях, поскольку для мелиорирования водоемов может найти применение только товарная группа нутриевого поголовья (молодняк, выпускаемый летом в водоем и забиваемый осенью).

4. Итоги и выводы

Нутрии весьма активно истребляют заросли водных макрофитов. Степень интенсивности «работы» зверьков (при загонном содержании) зависит от их концентрации на единице площади, плотности зарослей, доступности и питательности в данный момент корневищ.

Как показали подсчеты, общие весовые нормы истребления растений одной нутрией в месяц колеблются от 30 кг при поедании растений с корневищами (загон I) до 100 кг и выше при поедании только зеленых частей (остальные загоны). Соответственно этому изменяются и размеры площадей зарослей, истребляемых одной нутрией в месяц. Так, наименьшая площадь — 4 м² — приходится на загон I, где выедание растений было наиболее полным. В неблагоприятных условиях загона II, при поедании только зеленых частей, месячная норма увеличилась до 7,4 м². В остальных загонах, где также поедались почти исключительно зеленые части, она составляла в среднем 30,8 м², достигнув в максимуме 40,7 м² (загон V).

Таким образом, чем полнее используются нутриями растения, тем меньшую за один и тот же отрезок времени площадь зарослей они успевают расчистить.

При пересчете на весь летний сезон (4 месяца) получим следующие нормы истребления зарослей на одну нутрию в разных загонах:

Загон	I — 16 м²	Загон	IV — 84 м²
»	II — 29 »	»	V — 162,8 м²
»	III — 100 »	»	VI — 146,8 »

Основываясь на результатах, полученных в крупных загонах, можно считать, что для полного истребления 1 га плотных зарослей (около 200 растений на 1 м²) за один летний сезон потребуется, в зависимости от условий водоема, от 60 до 120 нутрий.

По Л. В. Бойцову [2], при вольном летнем содержании нутрий каждая особь в течение 4—5 месяцев выпаса истребляет не менее 500 м² густых зарослей, откуда для расчистки 1 га оказывается достаточным всего около 20 нутрий. Однако данных, на основании которых выведена указанная норма, мы не имеем. Повидимому, ближе к истине будет средняя величина между приведенными показателями — около 55 нутрий на 1 га. Более точно нормы выпаса нутрий для мелиорации водоемов разных типов определятся при испытании метода в полупроизводственных и производственных масштабах.

Необходимо отметить, что в интересы водного хозяйства обычно не входит полное уничтожение жесткой водной растительности. Поэтому применение нутрий должно ставить целью главным образом регулирование плотности зарослей. Эта цель может достигаться либо разреживанием растительности более или менее равномерно на всей площади водоема путем вольного летнего выпаса нутрий, либо уничтожением макрофитов на отдельных чередующихся участках путем загонного содержания. Как в том, так и в другом случае большого количества нутрий не потребуется.

По наблюдениям Бойцова [2], выпас нутрий повышает кормность водоема для рыб за счет оставляемых зверьками объедков и обогащения планктона. Эти данные в сопоставлении с нашими гидрохимическими и гидробиологическими наблюдениями говорят о том, что содержащиеся в условиях воли или в крупных загонах нутрии своей жизнедеятельностью в большей степени улучшают условия водоема для рыб, чем ухудшают их. Непосредственного вреда рыбам нутрии не причиняют; не страдают от них (при наличии домиков-убежищ) и гидротехнические сооружения [6].

Нутрии без труда приучаются выходить за подкормом по звуковому сигналу, что дает возможность постоянно следить за ними и легко вылавливать по мере надобности (рис. 7). Регулярный подкорм, хотя бы и минимальный, позволяет удерживать нутрий на определенном участке; это имеет важное значение при выпасе зверьков в неогороженном водоеме.

Все изложенные материалы позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Положительная роль нутрий как активных истребителей водных зарослей нашими опытами подтверждается. Открывающиеся в связи с развитием полувольного нутриеводства перспективы позволяют считать своевременной постановку проблемы мелиорации зарастающих водоемов с помощью нутрий.

2. Наибольший мелиоративный эффект достигается при условии массового выкорчевывания нутриями корневищ. В таком случае истребленные за один летний сезон заросли не восстанавливаются (несмотря на прекращение воздействия нутрий) на протяжении нескольких лет.

---

[6] Там, где нутрии все же вредят плотинам, зло это легко устраняется устройством опалубки по урезу воды из любого подручного материала (Соколов [5]).

3. Поедание только зеленых (или белых прикорневых) частей растений дает менее продолжительный эффект. Растительность на отработанной таким способом за летний сезон площади восстанавливается в следующем году, хотя и в меньшем объеме.

4. Поскольку преобладающим является последний вид воздействия на заросли (не затрагивающий корневищ), для радикальной мелиорации водоема требуются повторные выпасы нутрий (на протяжении

Рис. 7. Нутрии, выходящие по звуковому сигналу (свистку) за подкормом

нескольких летних сезонов). Обуславливая отмирание растений, в силу истощения их корневой системы, такая мера обеспечит полную ликвидацию зарослей в сроки, зависящие от величины площади зарослей и количества выпасаемых нутрий.

5. С большим успехом нутрии могут применяться для очищения водоемов от ковра рясок, наличие которого, как известно, весьма отрицательно отражается на водной фауне.

6. Отрицательной стороной деятельности нутрий является внесение ими в воду избытка органических веществ (остатков кормовых растений), разложение которых в большей или меньшей степени ухудшает гидрохимический режим водоема. Поэтому условием применения нутрий в рыбоводных прудах должно быть наличие в них достаточного водообмена (при отсутствии этого условия в некоторых случаях может все же оказаться выгодным ценой временного сокращения эксплуатации водоема достичь коренного улучшения его режима в связи с очищением от зарослей).

7. Учитывая требование повторности выпасов нутрий для закрепления достигнутого с их помощью мелиоративного эффекта, внедрение данного метода в производство целесообразно проводить на базе промышленных нутриеведческих хозяйств полувольного типа или комбинированных рыбоводно-нутриеводческих хозяйств. Привлечение для целей борьбы с зарослями товарной группы нутриевого поголовья, помимо выхода ценной пушнины (и мяса), повысит доходность водоема и за счет расширения его полезной водной площади.

8. Одной из основных задач дальнейших исследований в данной области должно быть изыскание способов максимального повышения эффективности мелиоративной деятельности нутрий (путем направления их на раскорчевку корневищ и т. п.). Требуется также уточнение норм выпаса в зависимости от условий разных водоемов и способов содержания нутрий (вольного или загонного).

Литература

1. Барабаш-Никифоров И. И. и Морозова С. В., Нутрия, как мелиоратор зарастающих водоемов, ДАН СССР, т. LXVIII, № 5, 1949.—2. Бойцов Л. В., Опыт полувольного разведения болотных бобров в рыбоводных хозяйствах, Рыбное хозяйство, № 1, 1950.—3. Верещагин Н. К., Болотный бобр, его разведение и промысел, АН Азерб. ССР, 1950.—4. Елеонский А. Н., Прудовое рыбоводство, М., 1946.— 5. Соколов Г. В. Опыт полувольного разведения нутрий. Каракулеводство и звероводство, № 2, 1948.—6. Kreuz A., Der Sumpfbiber (Nutria, Myocastor coypus) als Freund und Helfer des Teichwirtes, Fischerei-Ztg., Bd. 40, Nr. 22, 1937.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

О ВОСПРИИМЧИВОСТИ И ИНФЕКЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ К ТУЛЯРЕМИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПОЛЕВОК (ПОДСЕМЕЙСТВО MICROTINAE)

Т. Н. ДУНАЕВА и Н. Г. ОЛСУФЬЕВ

Лаборатория туляремии Отдела паразитологии и медицинской зоологии (зав. отделом — акад. Е. Н. Павловский) Института эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалея АМН СССР

(директор института — член-корр. АМН СССР проф. В. Д. Тимаков)

Различные виды полевок встречаются в самых разнообразных ландшафтах по всей территории нашей страны. Полевки составляют основу населения среди мелких млекопитающих лесной, степной и тундровой зон. Широкое распространение, большая численность и тесный контакт некоторых видов с человеком заставляют обратить особое внимание на их отношение к туляремийной инфекции. Без знания особенностей патогенеза туляремии у того или иного животного невозможно определение его эпизоотологического значения. Эти особенности прежде всего находят отражение в степени восприимчивости и чувствительности к инфекции, а также в интенсивности септицемического процесса.

Общеизвестно, что обыкновенная полевка (Microtus arvalis) и водяная крыса (Arvicola terrestris) являются одним из важнейших источников заражения людей туляремией. Спонтанные заболевания туляремией обнаружены также у степных пеструшек (Lagurus lagurus) (Казанцева и Горохов, 1934) и узкочерепных полевок (Stenocranius gregalis) (Карпов, 1945). В литературе имеются данные о высокой чувствительности к туляремии у общественной полевки (Microtus socialis) (Кратинов и др. [8]) и полевки Михно (Microtus michnoi) (Алтарева и Митина [1]).

Выясняя восприимчивость и чувствительность к туляремии различных видов диких млекопитающих, мы провели исследования семи видов полевок, относящихся к четырем родам, а именно: обыкновенной полевки (M. arvalis), пашенной полевки (M. agrestis), общественной полевки (M. socialis), полевки Михно (M. michnoi), водяной крысы (A. terrestris), степной пеструшки (L. lagurus) и рыжей полевки (Clethrionomys glareolus).

Кроме того, нами ранее была изучена инфекционная чувствительность к туляремии ондатры (Ondatra zibethica), так же относящейся к подсемейству полевок (Дунаева и Емельянова [5]).

Выяснение степени восприимчивости и чувствительности к туляремии различных видов полевок мы проводили по единой методике, применяя подкожное или внутрикожное введение определенных доз B. tularense. Первоначально в физиологическом растворе приготавливали взвесь культуры B. tularense, выращенной на свернутой желточной среде. Мутность этой взвеси соответствовала оптическому бактерийному стандарту ЦГНКИ густотой 1 млрд. микробных клеток в 1 мл. Путем последовательных разведений первоначальной взвеси готовили разведения, содержащие в нужном объеме (0,5 или 0,1 мл) от 100 млн. до 0,1 микробной клетки бактерийного стандарта. Фактическое количество клеток B. tularense, вследствие их мелких размеров,

превышает в 10 раз число тифозных палочек, употребляемых для изготовления стандарта (Емельянова, 1951).

В дальнейшем изложении дозы заражения мы указываем в единицах бактерийного стандарта, как это принято в литературе по микробиологии туляремии.

Бактериальную взвесь вводили зверькам подкожно (в правый пах) в объеме 0,5 мл или внутрикожно в объеме 0,1 мл. Для заражения были использованы штаммы B. tularense, недавно выделенные в природных очагах этой инфекции. Разновременность проведения опытов, зависящая от поступления зверьков, заставила нас применять различные штаммы, так как мы стремились работать со свежими очаговыми штаммами, не изменившими своих свойств при культивировании в лаборатории. Штаммы 460 и 503 выделены от клещей Dermacentor pictus, штамм 9 выделен из трупа обыкновенной полевки во время зимней эпизоотии, штамм 21 выделен от водяной крысы летом 1949 года.

Все штаммы были высоковирулентными; наименьшая полная смертельная доза (DCL) для белых мышей составляла 1 микр. кл. по бактерийному стандарту ЦГНКИ; от дозы 0,1 микр. кл. гибла лишь часть мышей. Белые крысы погибали от доз, соответствующих 10—100 млн. микр. клеток.

В каждом опыте с полевками для контроля правильности разведения культуры заражали белых мышей. Подопытных зверьков содержали в отдельных банках, что исключало возможность заражения выживших особей от заболевших и павших. Гибель от туляремии считалась установленной при наличии типичных патологоанатомических изменений, достоверном обнаружении бактерий в мазках из органов (III—IV балла) и получении роста культуры B. tularense непосредственно из органов павших полевок. В опытах с обыкновенной полевкой посевы делали не от всех особей; практика показала, что гибель от туляремии у них всегда сопровождается обильным обсеменением всех органов бактериями, так что диагноз вполне достоверно может быть поставлен на основании бактериоскопии.

1. Определение порога чувствительности различных видов полевок при заражении вирулентными штаммами B. tularense

В большинстве опытов полевки заражены подкожным введением взвеси культуры B. tularense. Специальные опыты с обыкновенными полевками и водяными крысами показали, что они так же восприимчивы и чувствительны к внутрикожному введению B. tularense, как и к подкожному.

Табл. 1 демонстрирует результаты опытов по выяснению чувствительности к туляремии семи видов полевок. Все изученные нами виды оказались высоко чувствительными к этой инфекции; они погибали от типичной острой туляремии при заражении наивысшими разведениями культуры B. tularense, соответствующими 0,1—1 микр. кл. бактерийного стандарта.

Подкожное (или внутрикожное) введение дозы в 1 микр. кл. вызывало гибель всех зараженных особей любого вида полевок. Применение меньших доз в опытах с водяными крысами и обыкновенными полевками вызывало гибель части зверьков. По мере уменьшения дозы закономерно увеличивалось количество выживших особей. Так, при введении дозы в 1 микр. кл. погибли все 42 зараженные обыкновенные полевки (табл. 1); уменьшение дозы в два раза — 0,5 микр. кл.— вызвало гибель 49 особей из 51 (96%); дальнейшее уменьшение дозы до 0,1 микр. кл. обусловило гибель всего 19 полевок из 52 (36,5%).

2. Сроки гибели полевок при экспериментальном заражении туляремией

Во всех исследованных нами случаях инфекция протекала у зверьков в острой форме, вызывая гибель в короткие сроки. Продолжительность заболевания колебалась от 5 до 13 суток, в зависимости от величины заражающей дозы. Эта зависимость хорошо видна в опытах с обыкновенными полевками и водяными крысами (табл. 2 и 3). Другие виды полевок погибали примерно в те же сроки (табл. 4). Малое количество зверьков в опытах и неодновременное исследование разных ви-

Таблица 1

Смертность различных видов полевок при подкожном и внутрикожном заражении вирулентными штаммами (в числителе обозначено количество зараженных зверьков, в знаменателе — число зверьков, павших от туляремии)

Вид	Колич. особей	Способ заражения	№ штамма	Дозы заражения в микробных клетках стандарта					
				0,1	0,2	0,5	1	10	100
Водяная крыса	27	Подкожно	9	—	—	12/11	15/15	—	—
» »	41	Внутрикожно	503	14/12	15/11	12/12	—	—	—
Полевка обыкновенная	33	То же	503	11/8	22/18	—	—	—	—
» »	155	Подкожно	9	52/19	—	51/49	49/42	10/10	—
Полевка пашенная . . .	7	»	460	—	—	—	3/3	2/2	2/2
Полевка общественная .	3	»	21	—	—	—	2/2	1/1	—
Полевка Михно	3	»	21	—	—	—	2/2	1/1	—
Степная пеструшка . .	8	»	503	3/3	—	—	3/3	2/2	—
Рыжая полевка	10	»	21	—	—	—	4/4	4/4	2/2

дов не позволяют учитывать небольшие отклонения в продолжительности заболевания у некоторых видов.

Таблица 2

Сроки гибели обыкновенных полевок в зависимости от дозы в опыте подкожного заражения

Доза заражения (микр. кл.)	День гибели								В среднем (суток)
	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	12-й	13-й	
	Количество полевок								
0,1	—	7	5	3	2	—	1	1	8,4
0,5	5	20	10	7	5	—	—	—	7,8
1	10	22	6	2	—	—	—	—	7,2
10	2	4	4	—	—	—	—	—	7,2

Более длительного заболевания туляремией у полевок, чем 13 суток, мы не наблюдали. Зверьки, не погибшие от введения минимальных доз, не проявляли признаков заболевания ни в первые дни опыта, ни в последующее время. 117 обыкновенных полевок, выживших при введении наивысших разведений (т. е. 0,1—0,5 микр. кл.), находились под наблюдением до 3 месяцев. Зверьки подвергались действию различных ослабляющих факторов (неполноценное питание, резкое охлаждение при намокании и др.) с целью провокации у них туляремии. Положитель-

Таблица 3

Сроки гибели водяных крыс в зависимости от дозы в опыте внутрикожного заражения

Доза заражения (микр. кл.)	День гибели								В среднем (суток)
	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	12-й	13-й	
	Количество водяных крыс								
0,1	—	—	5	4	2	—	—	1	9,0
0,2	—	—	5	2	3	1	—	—	9,0
0,5	1	2	5	3	—	1	—	—	8,1

Таблица 4

Сроки гибели различных видов полевок (в днях)

Виды полевок	Дозы заражений (микробных клеток)				
	0,1	0,5	1	10	100
	День гибели				
Обыкновенная	7—13-й	6—10-й	6— 9-й	6—8-й	—
Пашенная	—	—	6— 7-й	6-й	5-й
Общественная	—	—	6— 8-й	6-й	—
Михно	—	—	7—10-й	8-й	—
Рыжая	8—13-й	—	5— 7-й	5—6-й	5-й
Водяная крыса	8—13-й	7—11-й	6—11-й	—	—
Степная пеструшка	8—10-й		7— 8-й	6—8-й	7-й

ных результатов не получено. Органы всех этих полевок, забитых или павших в разные сроки (от 1 до 3 месяцев), пассировали белым мышам, но ни в одном случае не было доказано бациллоносительство B. tularense у полевок.

У 80 обыкновенных полевок, выживших в опыте алиментарного заражения (введены дозы от 1000 до 1 млн. микр. кл.), спустя 3 недели был проверен иммунитет по отношению к одной смертельной дозе (подкожно 1 микр. кл.). Все полевки пали от туляремии в обычные для этой дозы сроки.

3. Патологоанатомические изменения у полевок при туляремии

У всех видов полевок, погибших при экспериментальном заражении туляремией, мы наблюдали характерные патологоанатомические изменения, позволяющие уже на вскрытии установить предварительный диагноз туляремии. Наиболее характерными патологическими изменениями при туляремии у всех полевок являются следующие: на месте введения взвеси B. tularense при подкожном заражении образуется плотный инфильтрат, часто спаянный с прилежащим паховым лимфатическим узлом. Сосуды подкожной клетчатки обычно инъицированы, лимфатические узлы увеличены и гиперемированы; наиболее резкие и типичные изменения отмечены в селезенке, которая становится очень плотной, утолщенной и большей частью увеличивается и в длину. Мазок на предметном стекле из такой селезенки дает резко контурированный, суховатый отпечаток, в виде треугольника. Цвет селезенки обычно бывает вишневый, а у водяных крыс часто светловишневый или розовый. Макроскопически заметные некротические узелки на селезенке не встречаются ни у одного вида полевок, кроме ондатры. То же относится и к печени. В последней наиболее характерно уплотнение ее ткани, изменение окраски до малиновой с глинистым оттенком и часто с участками жирового перерождения.

Надпочечники часто увеличены, более или менее резко, и обычно гиперемированы или имеют точечные кровоизлияни. У водяных крыс надпочечники нередко были геморагичны. Гиперемия кишечника — обычное явление, несколько реже встречаются точечные кровоизлияния на стенках кишечника. Со стороны легких и сердца заметных патологоанатомических изменений не обнаруживается. Экссудат в грудной и брюшной полостях, обычный при туляремии у ондатр (Дунаева и Емельянова [5]), у исследованных видов полевок не встречался.

В табл. 5 показана частота некоторых патологоанатомических изменений у погибших от туляремии (при подкожном или внутрикожном заражении) обыкновенных полевок, водяных крыс, рыжых полевок и степных пеструшек. Патологические изменения у остальных видов были сходны.

Таблица 5

Патологические изменения при экспериментальной туляремии у водяных крыс обыкновенных и рыжих полевок и степных пеструшек

	Обыкновенная полевка (150 экз.)		Водяная крыса (62 экз.)		Рыжая полевка (10 экз.)	Степная пеструшка (8 экз.)
	Число случаев	%	Число случаев	%	Число случаев	Число случаев
Гиперемия сосудов подкожной клетчатки	139	92,6	52	83,8	10	8
Увеличение лимфатических узлов	140	93,3	43	69,3	6	4
Увеличение селезенки	141	94,0	41	66,1	10	5
Уплотнение „	149	99,3	58	93,5	10	8
Гиперемия надпочечников	146	97,3	28	45,1	8	7
Гиперемия кишечника	82	54,6	12	19,3	2	6

Сравнение патологоанатомических изменений у обыкновенных полевок при экспериментальной туляремии с патологоанатомическими изменениями у зверьков того же вида, погибших от туляремии в природных условиях, показало, что они вполне сходны. При обследовании 50 хорошо сохранившихся трупов обыкновенных полевок, найденных в скирдах во время зимних эпизоотий, увеличение подчелюстных лимфоузлов (в большинстве случаев до величины зерна или чечевицы, реже до горошины) было отмечено в 47 случаях (94%), гиперемия сосудов подкожной клетчатки в 39 случаях (78%). Селезенка и печень увеличены и уплотнены у всех трупов. Надпочечники были увеличены у 48 (96%) и гиперемированы у 44 трупов (88%); у 17 трупов (34%) отмечена гиперемия кишечника. Очаговые кровоизлияния в легких или гепатизация отдельных долей отмечены в 10 случаях (20%). В деталях картина патологоанатомических изменений не отличалась от таковой при экспериментальном заражении алиментарным путем.

4. Интенсивность септицемии и бактериологическая диагностика туляремии у полевок

Острое течение инфекции у высокочувствительных к туляремии животных, какими являются изученные нами полевки, сопровождается обильным обсеменением всех органов и крови бактериями. Это очень важная особенность патогенеза туляремии у полевок, имеющая большое эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. В наших опытах интенсивность септицемии у полевок не зависела от дозы заражения. Громадное количество B. tularense, часто заполняющих все поле зрения микроскопа и вытесняющих клеточные элементы паренхиматозных органов, характерные очень мелкие размеры бактерий и их расположение делают бактериоскопию мазков (при известном навыке) вполне пригодным методом для установления диагноза туляремии у павших зверьков. В табл. 6 приведены данные о частоте встречаемости различной степени обсеменения B. tularense в мазках из селезенки и крови обыкновенных полевок и водяных крыс.

Таблица 6

Оценка количества бактерий в мазках из селезенки и крови обыкновенных полевок и водяных крыс, павших от экспериментальной туляремии

Органы	Полевка обыкновенная (174 экз.)				Водяная крыса (59 экз.)			
	Не обнаружено бактерий	Обнаружено бактерий в баллах *			Не обнаружено бактерий	Обнаружено бактерий в баллах		
		II	III	IV		II	III	IV
Селезенка	—	1	15	158	—	3	9	47
Кровь	1	13	26	134	2	4	15	36

* IV балла — сплошные колонии или большое количество крупных кучек микробов в каждом поле зрения; III балла — большое количество средней и небольшой величины скоплений микробов в каждом поле зрения; II балла — одиночные микробы и маленькие кучки в каждом поле зрения.

У других видов полевок (степной пеструшки, полевки Михно, общественной, пашенной, рыжей) B. tularense обнаруживался в органах в столь же большом количестве. Данные по водяной крысе и обыкновенной полевке, основанные на большом материале, показывают, что в терминальной стадии развития болезни для них характерно появление громадного количества бактерий — на IV балла в крови и селезенке (83% случаев среди обыкновенных полевок); лишь незначительное количество павших особей имело в крови небольшие скопления бактерий. У 63% водяных крыс в крови обнаружено обсеменение на IV балла, а в селезенке такое количество бактерий обнаружено почти у 80% особей.

Массивное обсеменение всех органов и крови бактериями указывает на слабость защитных реакций организма полевок при развитии инфекции. Эта особенность патогенеза характерна для всех животных, обладающих высокой чувствительностью к туляремийной инфекции (большинство мышей, хомяки, землеройки и др.).

В органах полевок, павших от туляремии в природных условиях, мы также наблюдали массивное обсеменение бактериями. Микроскопирование мазков из органов 63 трупов показало, что у 56 из них громадное количество бактерий (на IV балла) обнаруживалось во всех органах, включая кровь. У семи полевок в селезенке B. tularense отмечен на IV балла, а в крови — на III балла.

Посевы из органов павших полевок в большинстве случаев дают на свернутой желточной среде рост культуры B. tularense при температуре 36—37° уже через 24 часа, а в немногих случаях через 48 часов.

5. Обсуждение результатов исследований

Наши опыты показали, что семь видов полевок, а именно: обыкновенная, пашенная, общественная полевки, полевка Михно, водяная крыса, степная пеструшка и рыжая полевка обладают высокой восприимчивостью и чувствительностью к туляремийной инфекции. Такая же высокая чувствительность доказана нами ранее еще для одной полевки — ондатры. Зверьки этих видов закономерно погибали от туляремии при подкожном введении дозы вирулентного штамма B. tularense, соответствующей 1 микробной клетке бактерийного стандарта ЦГНКИ. От дозы 0,1 микр. кл. погибала часть зверьков. Остро протекающее заболевание оканчивается у полевок гибелью на 6—13-й день после зара-

жения и обычно сопровождается массивной септицемией. Продолжительность заболевания находится в четкой зависимости от дозы заражения: чем меньше доза, тем длительнее болеют зверьки. При введении дозы, соответствующей 1 микр. кл., гибнут все особи. Уменьшение дозы заражения вызывает гибель не всех подопытных особей. Так, при введении дозы в 0,5 микр. кл. погибло 96% подопытных обыкновенных полевок, а при уменьшении дозы до 0,1 микр. кл. погибло всего 36,5%.

Сходные результаты получены в опытах с водяными крысами, у которых случаи выживания наблюдались только при введении доз, соответствующих 0,1—0,5 микр. кл. Нет оснований предполагать, что другие виды полевок, проявившие столь же высокую чувствительность к туляремии, как и эти два вида, будут иметь другие закономерности в развитии инфекционного процесса при заражении минимальными дозами вирулентного штамма.

Изложенные в этой статье опыты, а также опыты с ондатрой показывают, что изученные виды полевок обладают одинаково высокой чувствительностью к туляремии, независимо от их величины, географического распространения и особенностей экологии. Доза, соответствующая 1 микр. кл. бактерийного стандарта, т. е. фактически 10 клеткам B. tularense, вызывает генерализованную инфекцию и гибель у серой полевки, весящей 20—30 г, и у ондатры, имеющей вес 1,5 кг. Одинаково заражаются и гибнут от минимальных доз вирулентного штамма степные пеструшки и лесные полевки, дальневосточные обитатели болот — полевки Михно и сухолюбивые общественные полевки из степных районов РСФСР. Водяная крыса, у которой некоторые авторы предполагали наличие определенной устойчивости к туляремии, в наших опытах оказалась так же высокочувствительна к туляремии, как и обыкновенная полевка.

Массивная бактериемия, свойственная в последние сутки заболевания полевкам всех видов, обеспечивает выход микробов во внешнюю среду через кровососущих паразитов — переносчиков туляремии — или иными путями. Это обуславливает большую эпизоотологическую опасность больных зверьков.

Зверьки, выжившие при введении максимальных разведений B. tularense, не приобретали иммунитета к последующему заражению наименьшей заведомо смертельной дозой B. tularense (1 микр. кл.), что отмечено и для белых мышей (Гайский [3]).

Длительное наблюдение за большим количеством полевок (117 экз.), не погибших при заражении малыми дозами B. tularense, воздействие на них ослабляющих факторов (охлаждение, неполноценное питание и др.) с последующим бактериологическим исследованием их органов не выявили у них случаев генерализации инфекции или хотя бы бациллоносительства. Заметим, что у видов, малочувствительных к туляремии (полевая мышь, суслики, белка и др.), выживающих при введении дозы в 1 микр. кл. и выше, легко обнаруживается временное бациллоносительство и выявляется иммунитет к последующему заражению полными смертельными дозами (DCL) (Олсуфьев и др. [9]).

Вопрос о возможности скрытого переболевания туляремией высокочувствительных животных (I группа по нашей классификации) нуждается в дальнейшем изучении. Достоверных данных о латентном течении у них инфекции с генерализацией в отдаленные сроки после заражения в наших опытах получено не было. Описанные ранее одним из нас (Олсуфьев) случаи выделения туляремии во втором пассаже следует отнести за счет методически неверной постановки опытов.

Полная гибель полевок различных видов, а также других высокочувствительных животных при введении вирулентного штамма B. tularense в дозе, соответствующей 1 микр. кл. стандарта, и закономерное

уменьшение процента смертности при последующем разведении взвеси культуры вполне согласуются с данными О. С. Емельяновой, установившей, что в этой дозе стандарта фактически содержится 10 клеток B. tularense. Доза, соответствующая 0,5 микр. кл. стандарта, содержит, следовательно, пять клеток B. tularense. Эта доза обуславливает гибель почти всех подопытных животных. Следующее разведение культуры, обозначаемое как «0,1 микр. кл. по стандарту», содержит бактерии не в каждой порции взвеси (0,5 мл), взятой для заражения. При идеальном распределении бактерий во взвеси все 10 порций из 10-ти должны содержать по одной клетке B. tularense; но, учитывая возможность совмещения единичных клеток в отдельных объемах приготовленной взвеси, можно ожидать, что из 10 порций, взятых для заражения, микробные клетки будут присутствовать не во всех, а в меньшем числе порций.

В наших опытах применение дозы, соответствующей 0,1 микр. кл. стандарта, обусловило в разных опытах гибель от 30 до 70% обыкновенных полевок. Сходные результаты мы получили в опытах на белых мышах, лесных мышах, мышах-малютках и других грызунах, высокочувствительных к туляремии. У видов, восприимчивых, но малочувствительных к туляремии, мы получали переболевание всех зверьков, зараженных дозой в 1 микр. кл.; при введении дозы 0,1 микр. кл. переболевала лишь часть зверьков, в проценте, близком к проценту смертности видов I группы. Сопоставление числа заболевших туляремией животных с возможным содержанием бактерий в взвеси B. tularense, соответствующей 0,1 микр. кл., показывает, что в значительном количестве случаев заражение зверьков было обусловлено введением всего одной микробной клетки B. tularense. У видов высокочувствительных введение одной клетки B. tularense вызывало гибель, а у видов малочувствительных — переболевание туляремией. Случаи выживания животных I группы и отсутствие признаков переболевания (агглютининов, иммунитета, бациллоносительства) у животных II группы при введении им дозы, соответствующей 0,1 микр. кл. стандарта, объясняются, очевидно, тем, что живые бактерии либо отсутствовали в введенной порции взвеси, либо введенные единичные микробы не прижились к тканям животного. На основании этих данных мы считаем, что у полевок и других высокочувствительных животных степень восприимчивости практически совпадают со степенью инфекционной чувствительности к туляремии; таким образом зверьки обычно погибают от всех доз, к которым они восприимчивы.

Имеющиеся в литературе указания на латентное течение туляремии у экспериментально зараженных водяных крыс (Пилипенко, цит. по Калабухову [6]), с последующей генерализацией у них инфекции, повидимому, следует рассматривать как случаи заражения с длительным инкубационным периодом, при котором введенные единичные туляремийные бактерии некоторое время не размножались в тканях водяной крысы, а были купированы в месте введения или в лимфатических узлах. Поставленный вопрос требует самого тщательного дальнейшего изучения.

Выздоровление животных I группы после развившейся генерализованной инфекции, вызванной вирулентным штаммом, вряд ли возможно. Что касается животных II группы, то после фазы генерализации очищение организма от микробов происходит у них на фоне формирования иммунитета, препятствующего дальнейшему размножению микробов. У животных I группы слабость защитных тканевых реакций по отношению к вирулентному штамму B. tularense не обеспечивает своевременного формирования иммунитета, и во всех случаях генерализованной инфекции беспрепятственное размножение микробов обуславливает гибель зверьков.

В свете наших опытов относительно патогенеза туляремии у животных I группы сообщение Н. П. Свешниковой [10] о выживании обыкновенных полевок после введения им «небольших доз» (в статье не указаны) вирулентного штамма B. tularense и выделении полевками с мочой туляремийных бактерий в течение 3—11 месяцев после заражения вызывает сомнение и требует проверки методики опытов.

В заключение следует остановиться на определении эпизоотологического значения изученных нами видов полевок. Хотя они обладают сходной весьма высокой восприимчивостью и инфекционной чувствительностью к туляремии, но они могут по-разному вовлекаться в эпизоотии, в зависимости от особенностей экологии, стациального распределения и пр. Частота контакта человека с разными видами полевок также различна.

Широкое распространение туляремийных эпизоотий возможно и известно среди обыкновенных полевок, степных пеструшек и водяных крыс — видов, населяющих свойственные им местообитания с большой плотностью. Спонтанные заболевания туляремией пашенных полевок неизвестны; на наш взгляд, они должны быть редкими. Пашенные полевки заселяют ограниченные участки лесных и кустарниковых стаций и нигде не достигают значительной плотности. Эпизоотии туляремии среди рыжих полевок не описаны, но при высокой восприимчивости этого вида контакт с клещом Ixodes ricinus, обыкновенными полевками и землеройками может вызвать развитие среди них эпизоотий.

Выводы

1. Серые полевки — обыкновенная (Microtus arvalis), общественная (M. socialis), пашенная (M. agrestis), полевка Михно (M. michnoi), степная пеструшка (Lagurus lagurus), водяная крыса (Arvicola terrestris) и рыжая полевка (Clethrionomys glareolus) проявили высокую восприимчивость и инфекционную чувствительность к туляремии при подкожном заражении вирулентными штаммами B. tularense.

2. В опытах с водяными крысами и обыкновенными полевками выяснено, что к внутрикожному способу заражения эти виды так же восприимчивы и высокочувствительны, как и к подкожному введению возбудителя. В большинстве случаев введение под кожу или внутрикожно одной (фактической) микробной клетки B. tularense вызывает развитие смертельной для этих зверьков инфекции.

3. Инфекция у изученных нами видов полевок протекает в острой форме, вызывая гибель зверьков на 6—13-е сутки в зависимости от дозы заражения.

4. Все полевки погибали от туляремии с типичными патологическими изменениями и массивным обсеменением органов бактериями.

5. У зверьков, выживших после введения минимальных доз (0,1—0,5 микр. кл. по стандарту ЦГНИ), не удалось уловить признаков переболевания и в дальнейшем у них нельзя было вызвать обострения инфекции, выявить бациллоносительство или обнаружить иммунитет к последующему заражению заведомо смертельной дозой B. tularense.

6. Переболевание туляремией, сопровождающееся размножением бактерий до фазы генерализации инфекционного процесса, не свойственно полевкам, обладающим высокой инфекционной чувствительностью к туляремии. Вопрос о наличии латентной туляремийной инфекции у высокочувствительных видов и ее значении в эпизоотологии туляремии не ясен и требует экспериментального изучения на большом материале.

7. Несмотря на сходное отношение к инфекции, значение изученных видов в распространении туляремии различно и определяется географическими и стациальными особенностями распространения, массо-

востью и другими чертами биологии вида. Наибольшее эпизоотологическое значение имеют обыкновенная полевка и водяная крыса, в меньшей степени — степная пеструшка и общественная полевка.

Литература

1. Алтарева Н. Д. и Митина Е. А., О восприимчивости полевки Михно к экспериментальному заражению туляремией, Изв. Иркутск. гос. противочумного ин-та, т. VI, 1946.—2. Воскресенский Б. В., О работе туляремийной экспедиции ВИЭМ, Тр. Всесоюзн. конф. микробиологов, эпидемиологов и инфекционистов, 1940.— 3. Гайский Н. А., Туляремийная вирус-вакцина, ее получение и применение, 1944.— 4. Горохов В. И. и Казанцева Д. Л., Хроническое течение туляремии у сусликов и значение его как хранителя туляремийного вируса, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитологии, т. XIX, вып. 1, 1940.—5. Дунаева Т. Н. и Емельянова О. С., О восприимчивости ондатры (Ondatra zibethica L.) к туляремийной инфекции, Зоол. журн., т. XXIX, вып. 5, 1950.— 6. Калабухов Н. И., Значение грызунов как фактора очаговости некоторых инфекций, Зоол. журн., т. XXVIII, вып. 5, 1949.—7. Карпов С. П., Комарова А. Ф. и Середина В., Причины эндемичности туляремии, ЖМЭИ, № 12, 1941.—8. Кратинов А. Г., Торбина Е. А., Марина В. В. и Решетникова Н. С., Влияние туляремии на баланс аскорбиновой кислоты в органах грызунов, ЖМЭИ, № 11, 1946.—9. Олсуфьев Н. Г., Дунаева Т. Н., Емельянова О. С. и Петров В. Г., Изучение биологических свойств B. tularense и его взаимоотношений с животными-носителями и клещами-переносчиками, Вестн. АМН СССР, вып. 1, 1950.—10. Свешникова Н. П., Выделяемость туляремийных микробов у полевок при неостром течении инфекции, ЖМЭИ, № 6, 1950.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ПРИБОРЫ ДЛЯ ЛОВЛИ ГНУСА

Ю. А. БЕРЕЗАНЦЕВ

Кафедра общей биологии и паразитологии им. акад. Е. Н. Павловского
Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова

Для изучения летающих кровососущих двукрылых существуют различные способы учета. Однако некоторые из них не полностью отвечают запросам паразитолога, так как дают вылов только паразитов, севших на кожу (эксгаустер, накрывание пробиркой) или только парящих около человека (сачок).

Учетный колокол Мончадского имеет большие преимущества перед вышеописанными способами: он обеспечивает захват всех кровососов, как севших на человека, так и парящих вокруг него в определенном объеме. Однако этот ценный прибор имеет значительные недостатки, усложняющие работу с ним. Матерчатый колокол Мончадского несколько громоздок, требует работы вдвоем, и вылов гнуса необходимо производить из него эксгаустером, что требует затраты времени. Модификация Чагина — «шторный колокол» дает возможность работать с ним на открытом месте, не подвешивая, но все же он имеет такие же недостатки, как и предыдущий.

В поисках рационального аппарата для быстрого вылова и точного количественного и качественного учета паразитов, изменяющих свою активность в пределах суток и в течение сезона, мной был изготовлен и проверен в действии «темный колокол» из черной ткани, представляющий собой модификацию колокола Мончадского, в принцип работы которого был положен положительный фотокинез возбужденных кровососов. В верхней части темного колокола имеется отверстие диаметром 15 см, в которое вставлен марлевый колпачок. Все кровососы, попавшие в темную камеру, начинают летать в это отверстие и попадают в марлевый колпачок. Легкое потряхивание колокола, спугивая насекомых, севших на ткань, заставляет их слетаться туда же. Через $1^1/_2$ минуты после накрывания весь гнус находится в колпачке.

Прибор очень эффективен не только в отношении комаров, но также в отношении слепней и мошек. В отношении мокрецов прибор не проверялся, но надо полагать, что он будет пригоден и для этих целей. Прибор легок для переноски, портативен, с ним может работать один человек. Оперативность в сборе гнуса заставляет предпочесть его вышеописанным аппаратам.

Каркас прибора состоит из трех колец (рис. 1, *А*, *а*, *б*, *в*) проволоки толщиной 6 мм и из подвешивающей вилки (рис. 1, *А*, *г*). Размеры обозначены на чертежах в сантиметрах. Верхнее и среднее кольца сплошные, среднее — с перекладиной. На верхнем кольце имеются два ушка колечка), обращенные кверху (рис., 1, *А*, *е*), для закрепления вилки. Среднее кольцо имеет четыре ушка на окружности (рис. 1, *А*, *ж*)

и одно в центре перекладины (рис. 1, *А, з*), обращенные книзу. Эти колечки служат для пропускания шнурков (рис. 1, *А, и*). Нижнее, самое большое кольцо состоит из двух полуколец, концы которых фиксируются отрезками металлической трубки (рис. 1, *А, м*). Его можно сделать сплошным (но тогда прибор будет неудобен для переноски) или из четырех фрагментов (как на рис. 2, *а*).

Все три кольца обтягиваются легкой черной тканью, которая закрепляется на каждом из колец, и колпак принимает вид усеченного конуса. Матерчатый чехол кроится из шести клиньев. Размеры на выкройке (рис. 1, *Б*) даны с запасом на швы. От нижнего кольца, с внутренней стороны чехла, идут четыре шнурка (рис. 1, *А, и*), которые, пройдя каждый через ушко среднего кольца, собираются вместе и пропускаются через ушко перекладины. Потягивание за этот шнурок поднимает колокол кверху. Марлевые колпачки (для работы их нужно иметь несколько) в своем основании имеют колечки из тонкой проволоки, составленные из двух полуколец (рис. 1, *А, к*), которые делают возможным перегибание колечка по диаметру (рис. 1, *А, л*). Эти колечки колпачков плотно вставляются и закрепляются в верхнем кольце. При извлечении колпачка с паразитами полукольца осторожно перегибаются, замыкая таким образом слетевшихся паразитов, и он вынимается, а на его место вставляется новый. При переноске прибора полукольца нижнего кольца разъединяются, складываются вдвое и на них наматывается ткань колокола. Вилка и колпачок вынимаются. Все эти части складываются в матерчатый чехол, который очень удобен для переноски.

Колокол для работы подвешивается за вилку к ветке дерева так, чтобы нижнее кольцо касалось земли. Исследователь, забравшись под колокол, поднимает его за шнурок и в течение 5 минут сидит, привлекая паразитов. По окончании экспозиции шнурок отпускается и исследователь, вместе со слетевшимся гнусом, оказывается накрытым колоколом. Паразиты, попавшие в темноту, тотчас начинают взлетать на свет вверх и попадают в колпачок. Когда все насекомые слетятся в него, колечко колпачка перегибается и он извлекается из верхнего отверстия. В ночное время над колпачком укрепляется какой-либо источник света.

Идя по пути дальнейшего усовершенствования и упрощения прибора, я изготовил «темный колпак» для тех же целей (рис. 2, *А, В*), который, правда, еще не испытан в работе, но построен точно по принципу только что описанного прибора, что делает его в смысле эффективности вылова кровососов аналогичным предыдущему.

Каркас состоит всего из двух колец. Функцию среднего кольца «темного колокола» здесь выполняет верхнее (рис. 2, *А, в*), на котором, кроме верхних ушков (рис. 2, *А, е*) для закрепления вилки, имеются четыре — обращенные вниз (*ж*), служащие для пропускания шнурков (*и*). Нижнее кольцо состоит из четырех фрагментов, соединяющихся между собой также отрезками металлической трубки. Шнурки (*и*), пройдя через ушки, свободно свисают внутрь «колпака», оставляя верхнее отверстие открытым. Для поднятия «колпака» производится одновременное потягивание за концы всех шнурков.

Кроме подвешивания, «колпак» может закрепляться на палке (рис. 2, *Г*), врытой в землю и имеющей на конце фиксирующую вилку (в этом случае вилка *г* не применяется). На изгибы фиксирующей вилки ложится сверху верхнее кольцо (*в*), а сами изгибы располагаются в верхней части двух диаметрально противоположных нижних ушков (*ж*).

Как видно из описания, «темный колпак» элементарнее устроен и более прост в обращении. Этим прибором можно работать как подвешивая его, так и укрепляя на врытой палке. Принцип работы его тот же.

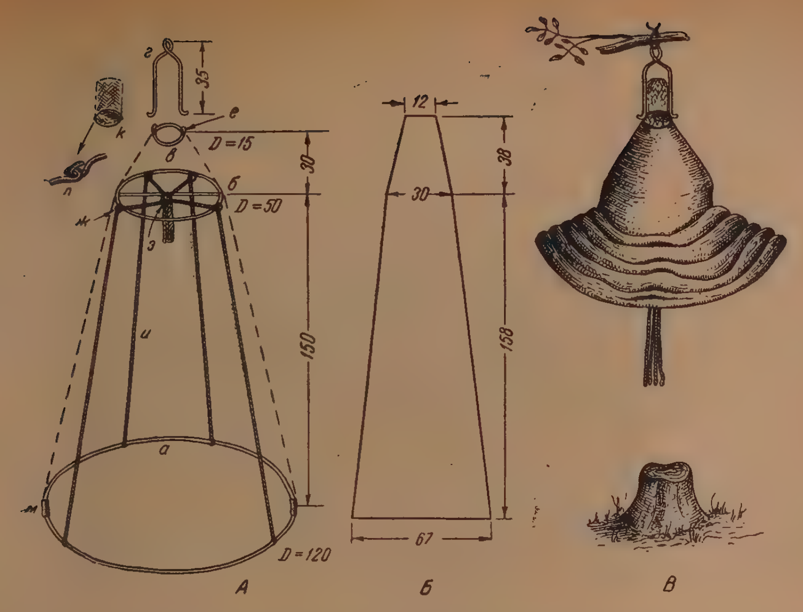


Рис. 1. «Темный колокол»

А, а, б, в — нижнее, среднее и верхнее кольцо каркаса, *г* — подвешивающая вилка, *е* — ушки для закрепления подвешивающей вилки, *ж, з* — ушки для пропускания шнурков, *и* — шнурки, *к* — колпачок, *л* — места перегиба колечка колпачка, *м* — отрезок трубки, фиксирующий полукольца; *Б* — выкройка для чехла; *В* — внешний вид поднятого «темного колокола»

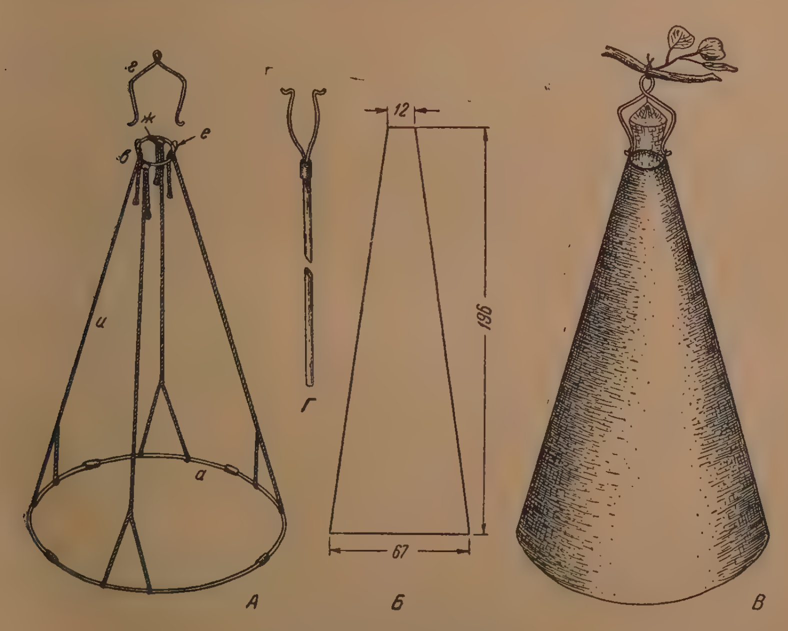


Рис. 2. «Темный колпак»

А, а, в — нижнее и верхнее кольцо каркаса; *г* — подвешивающая вилка, *е* — ушки для закрепления подвешивающей вилки, *ж* — ушки для пропускания шнурков, *и* — шнурки. *Б* — выкройка для чехла; *В* — внешний вид прибора; *Г* — фиксирующая вилка на палке

Применяя способ ловли тем или другим прибором через определенные промежутки времени в течение суток, нетрудно получить представление о суточном ритме активности различных компонентов гнуса, а периодические наблюдения в течение сезона позволяют установить сезонный ход численности тех или иных паразитов.

Литература

1. Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А., Новый метод количественного учета гнуса и некоторые данные по биологии и условиям активности его компонентов, тезисы докладов, 1-е совещание по паразитологическим проблемам, Изд-во АН СССР. М.— Л., 1939.— 2. Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А., Новый метод количественного учета активности нападения кровососов, Паразитологический сборник Зоологического института АН СССР, 9, 1948.— 3. Чагин К. П., Активность нападения комаров на человека и ее суточный ритм, в природных условиях Приморского края, Энтомол. обозрение, 30 (1-2), 1948.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

О ЗНАЧЕНИИ ГЛУБИНЫ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ДЛЯ ПТИЦ, ПИТАЮЩИХСЯ МЫШЕВИДНЫМИ ГРЫЗУНАМИ

В. М. ГУСЕВ

Кафедра зоологии позвоночных Харьковского государственного университета им. Горького

Настоящая работа является попыткой рассмотреть зависимость между глубиной снежного покрова и добычливостью некоторых зимующих в Балхашском районе пернатых хищников, питающихся, в основном, грызунами. Значение снежного покрова в жизни птиц и млекопитающих освещено Формозовым[1].

В нашей работе мы применили метод сбора и анализа погадок.

Осенью 1949 г. мы выбрали участок площадью около 6 км², на котором были представлены наиболее характерные для низовья р. Или биотопы. Южная граница участка проходила по берегу реки, окаймленной небольшими лиственными лесами (тугаи), с севера и запада участок граничил с берегами протоков, заросшими высокими травами. Восточной частью участок упирался в гряду больших барханов. Весь участок в юго-западном направлении был пересечен цепями низких песчаных барханов, между которыми размещались низины с сильно увлажненной почвой, солончаки, занимавшие около $^1/_{20}$ всей площади, и более полутора десятка пойменных и межбарханных озер, с пологими берегами, заросшими тростником, кендырем, солодкой.

Из грызунов на участке обычны: заяц-песчаник, ондатра, водяная крыса, полуденная и гребенщиковая песчанки, обыкновенная полевка, полевая, домовая и лесная мыши.

Зимой 1949/50 г. на подопытном участке мы учли и взяли под наблюдение все присады птиц, питающихся грызунами: на участке таких удобных для отдыха мест было очень мало и бóльшая их часть оказалась занятой. Незанятые присады мы уничтожили, чтобы они не отвлекали птиц.

Наблюдения проводились над двумя серыми сорокопутами (Lanius excurbitor L.), одним полевым лунем (Circus cyaneus cyaneus L.), тремя сычами (Athene noctua orientalis Sev.), одной совой ушастой (Asio otus otus L.), двумя зимняками (Buteo lagopus lagopus Brünn.) и тремя орланами-белохвостами (Holiactus albicilla L.).

Как показали наблюдения, птицы проявили большую привязанность к облюбованным местам и регулярно на ночь (а охотящиеся в сумерках и ночью — на день) возвращались на присаду. Если считать, что дневные птицы деятельны зимой с 9—10 часов до 16—17 часов, то 17—18 часов в сутки они проводили на присадах. Птицы, охотящиеся в сумерках и ночью, находились на присадах от 10 до 12 часов в сутки. У таких птиц было больше вероятности сбросить погадку вне присады. Под присадами два раза в сутки проводился сбор и учет погадок, содержимое которых тщательно исследовалось. Всего под присадами нами собрано 725 погадок. Одновременно со сбором погадок дважды в сутки измерялась глубина снежного покрова.

---

[1] А. Н. Формозов, Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц СССР, изд. Моск. об-ва испыт. природы, 1946.

Зависимость между глубиной снежного покрова и добычливостью птиц (в числителе — среднее число погадок за одни сутки, в знаменателе — число остатков грызунов в погадке за одни сутки данного периода *)

Глубина снежного покрова	Виды птиц											
	серый сорокопут	серый сорокопут	лунь полевой	сыч	сыч	сыч	сова ушастая	зимняк	зимняк	орлан-белохвост **	орлан-белохвост **	орлан-белохвост **
Снега нет	0,9/2,4	1,2/2,0	0,8/2,0	1,8/3,0	1,3/2,2	2,1/3,4	1,8/4,1	0,8/6,4	1,0/7,3	0,4/0,5	0,7/0,4	0,3/0,2
Снег рыхлый, глубина от 0,5 до 3 см	1,3/2,9	1,5/1,8	1,0/2,2	1,6/2,2	1,5/2,0	2,6/2,7	1,8/5,0	0,9/7,1	1,3/8,6	0,4/0,4	0,5/0,3	0,8/0,5
Снег рыхлый, глубина от 7 до 9 см	0,5/0,6	0,4/0,8	0,6/0,4	1,2/2,4	0,9/2,0	2,2/1,9	1,2/3,6	0,5/4,0	0,6/4,8	0,5/0,8	0,3/0,2	0,4/0,3
Снег рыхлый, глубина на барханах от 12 до 20 см, в низинах от 16 до 30 см; сугробы до 70 см	0,3/0,7	0,4/0,6	0,4/0,5	0,7/0,9	0,5/0,6	1,0/1,0	0,8/0,9	0,4/2,5	0,4/3,2	0,7/0,9	0,9/0,3	0,6/0,4
Снег смерзся, выдерживает тяжесть пешехода, глубина от 13 до 18 см	1,0/2,1	0,9/1,8	1,3/2,0	1,6/2,4	1,0/2,0	1,4/3,5	1,2/3,8	1,0/5,4	1,4/6,0	0,6/0,4	0,5/0,2	0,4/0,3
Снег стаял, остался небольшими пятнами на склонах барханов, в низинах	1,1/2,2	1,3/2,5	1,0/1,9	1,4/2,7	1,1/2,4	1,5/3,1	1,0/3,2	—	0,9/5,1	0,4/0,5	0,7/0,5	0,5/0,3

* Рыба и другие виды корма не указаны.
** Грызуны — в основном заяц-песчаник и реже ондатра.

Как видно из приведенного в таблице материала, между глубиной снежного покрова и добычливостью птиц существует резкая зависимость. В определенные периоды добычливость птиц резко падает, в другие повышается, о чем можно судить не только по числу сброшенных погадок (см. таблицу, числитель), но и по среднему количеству грызунов, добытых птицей за день охоты в тот или иной период (см. таблицу, знаменатель). Объясняется это тем, что основным кормом, например, серого сорокопута в Балхашском районе, по нашим данным, в зимний период являются домовые и полевые мыши, а также обыкновенная полевка (93,9%). Второе место в его питании (6,1%) занимают мелкие пернатые. С серым сорокопутом сходен в питании полевой лунь, в погадках которого перечисленные выше три вида грызунов занимают 89,6% от общего числа встреч. На втором месте стоят полуденная и гребенщиковая песчанки (3,2%) и на третьем — мелкие пернатые (2,1%). Прочие корма особого значения не имеют. Основу питания зимняка составляют также мелкие мышевидные (63,7%); кроме того большое значение имеют средние и крупные грызуны — водяная крыса, песчанки, ондатра и заяц-песчаник (31,0%). Остальные корма имеют подчиненное значение. В питании сыча и совы ушастой первое место занимают мелкие мышевидные (55,6% у сыча и 48,8% у совы). Огромное значение здесь имеют средней величины грызуны — водяная крыса,

полуденная и гребенщиковая песчанки (40,8% у сыча и 32,1% у совы). На третьем месте стоят мелкие пернатые (3,2% у сыча и 12,1% у совы). Орлан-белохвост зимой питается главным образом рыбой (35,4%), которую растаскивает из куч, сложенных на льду рыбаками, зайцами-песчаниками (21,4%) и падалью (8,0%).

При глубине снежного покрова от 0,5 до 3,0 см добычливость всех птиц, охотящихся за грызунами, выше, нежели в бесснежный период. Это объясняется тем, что при такой глубине снежного покрова грызуны не могут прокладывать в нем ходы и вынуждены передвигаться по его поверхности, где становятся ясно видимыми на белом фоне, и поэтому легко попадаются на глаза охотящимся за ними птицам.

Рыхлый снежный покров глубиной от 7 до 9 см резко снижает добычливость (и хозяйственное значение) тех хищников, которые в основном питаются мелкими мышевидными грызунами (серый сорокопут, полевой лунь, зимняк). Мелкие грызуны прокладывают ходы в снегу и на поверхность выходят реже. В эти периоды перечисленные выше птицы, не находя замены корма, вынуждены голодать, о чем свидетельствует уменьшение количества погадок и их содержимого, видовой состав которого почти не отличается от содержимого погадок, собранных в другие периоды. Для птиц, в питании которых большое значение имеют грызуны средних размеров (песчанки, водяная крыса), такая глубина снега еще не отражается на их добычливости, так как и песчанки и водяные крысы не могут прокладывать ходы в таком слое снега. Если учесть, что полуденная и гребенщиковая песчанки, ведущие преимущественно ночной образ жизни, питаются главным образом зерновым кормом и в поисках его вынуждены преодолевать большие расстояния, то естественно, что они легко становятся жертвой ночных хищников (сыч, сова ушастая).

Снежный покров от 12 до 70 см заметно снижает добычливость всех птиц, питающихся мелкими и средней величины грызунами, но не отражается на питании орлана-белохвоста, так как этот хищник в зимний период питается главным образом рыбой и зайцем-песчаником. В период, когда снежный покров, несмотря на большую глубину, после таяния промерзает, уже никакие грызуны не могут прокладывать в нем ходы и бывают вынуждены передвигаться по его поверхности. Добычливость хищных птиц, питающихся ими, снова возрастает. Последнее обстоятельство особенно ценно тем, что смерзание снега обычно наблюдается в конце зимы, когда сравнительно немногие перезимовавшие грызуны интенсивно уничтожаются пернатыми хищниками.

Приведенные в заметке факты необходимо принимать во внимание при прогнозе численности мышевидных грызунов.

О НОВОМ ВИДЕ ДИКОГО БЫКА ИЗ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

И. И. СОКОЛОВ

Зоологический институт Академии Наук СССР

Около пятидесяти лет назад большую сенсацию вызвало открытие в тропических лесах Бельгийского Конго крупного представителя млекопитающих — окапи, ближайшего родича жираф. Удивление, вызванное открытием окапи, вполне понятно: фауна млекопитающих изучена настолько хорошо, что открытие новых видов даже мелких представителей этого класса в настоящее время составляет редкость.

Вероятно, события второй мировой войны послужили причиной того, что, быть может, еще более замечательное открытие в лесах Индо-Китая нового вида крупного дикого быка осталось мало известным. Поскольку в советской печати еще не появлялось известий о новом животном, считаем полезным сообщить то немногое, что известно об этом редком виде.

Индо-китайский лесной бык носит у местного населения название «купрей» («kou-prey» во французской транскрипции). Распространение его ограничивается северной и восточной частью провинции Камбоджа в Индо-Китае и, возможно, южным Лаосом. Первые неопределенные сведения о новом животном поступили от местного охотника-спортсмена Дюфосса и ветеринарного инспектора Виттоза в 1930—1933 гг. Первый живой экземпляр, молодой годовалый самец, поступил в Венсенский зоопарк в Париже в 1937 г. и был описан как новый вид Bos (Bibos) sauweli Urbain. В начале второй мировой войны этот экземпляр пал, не достигнув зрелого возраста. О судьбе его скелета, шкуры и других остатков нам неизвестно. Скелет и шкура взрослого самца, добытого Эдмонд-Бланком в Камбодже, поступили в музей сравнительной зоологии Харвардского университета и были подробно описаны в 1940 г. Куліджем (Coolidge), как принадлежащие новому роду Novibos, с сохранением данного Урбэном видового названия.

По описаниям, купрей представляет крупного быка, высотой в холке 170—190 см, на довольно высоких и тонких ногах, несомненно близкого к обитающим в этой же местности гауру (Bibos gaurus H. Smith) и бантенгу (Bibos sondaicus Schlegel et Müller). Как и у последних, нижние части ног до запястных и заплюсневых суставов имеют белую окраску. На нижней стороне основания шеи свисает мощная складка кожи, так называемый подгрудок. Большое сходство с гауром и бантенгом наблюдается и в устройстве черепа. Только форма и посадка рогов индо-китайского лесного быка больше напоминают тура (Bos primigenius Boj.), чем индийского лобастого быка. Замечательная особенность рогов у самцов — как бы ободранные на вершинах роговые чехлы с венчиком слущенных поверхностных слоев рога около 15 см от его вершины.

Старый самец (см. рисунок) имеет черно-коричневую окраску с беловатыми пятнами на плечах и около хвоста. Самки и молодые — серого цвета.

Купрей является обитателем открытых редких лесов с высоким травостоем без кустарникового подлеска. Климат районов его распространения очень жаркий; средняя температура марта достигает 35°. Держится обычно вместе со стадами бантенга. Пищу животного составляют различные травы и побеги бамбука. Подобно индийскому буйволу, лесной бык Камбоджи обнаруживает большую склонность забираться в воду и даже валяться в грязи, вероятно в целях борьбы с перегреванием или

накожными паразитами. Второй особенностью его поведения является привычка вонзать рога в почву, в попадающиеся на пути термитники и взрывать их. Вероятно, с этой привычкой связано характерное для этого быка изнашивание и обдирание поверхностных слоев рога на его вершине. Каково биологическое значение этой привычки — пока неясно.

Едва ли можно считать обоснованным предположение Эдмонд-Бланка, что купрей представляет гибрида между бантенгом и одним из других диких (гаур, буйвол) или домашних быков. Против этого говорит хотя бы то, что сам автор встретил стадо самок этого животного в восемь голов. Численность вновь открытого быка невелика и, по некоторым данным, не превышает 1000 голов.

Литература

1. Coolidge H. J., The Indo-chinese forest ox or Kouprey, Mem. Harv. Mus. Compar. Zool., vol. LIV, No. 6, 1940.— 2. Edmond-Blanc F., A contribution to the knowledge of the cambodian wild ox or kouproh, J. Mammal., vol. 28, No. 3, 1947.— 3. Sauvel, Distribution géographique du kouprey (Bibos sauveli Urb.), Mammalia, t. XIII, N° 4, 1949.— 4. Urbain Ach., Le Kou-Prey ou boeuf sauvage cambodgien, Mammalia, 1937.— 5. Urbain Ach., Le Kou-Prey ou boeuf gris cambodgien, Bull. Soc. Zool. France, vol. 62, 1937.— 6. Urbain Ach., Note complémentaire sur le boeuf sauvage du Cambodge [Bos (Bibos) sauveli Urbain], Bull. Mus. nat. d'hist. natur., Paris, 2 ser., t. XI, N° 6, 1939.— 7. Urbain Ach. et Pasquier N. A., La collection des bovines asiatiques du Parc Zoologique du Bois de Vincennes, Mammalia, 1939.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXI 1952 ВЫП. 3

НОВОЕ ЛАБОРАТОРНОЕ ЖИВОТНОЕ

Н. В. ТУПИКОВА и С. М. КУЛАГИН

Отдел паразитологии и медицинской зоологии Института эпидемиологии и микробиологии им. почетн. акад. Н. Ф. Гамалея АМН СССР

Одним из серьезных затруднений, возникающих при изучении и практической диагностике многих инфекционных заболеваний, является отсутствие высокочувствительных биопробных животных. Классические лабораторные модели — белые мыши и крысы, морские свинки и кролики — либо совсем непригодны для работы с рядом инфекций (дизентерийные заболевания), либо дают весьма нечеткие клинические показатели и слабое обсеменение внутренних органов (риккетсии, некоторые штаммы лептоспир и др.). Наличие подходящих моделей может не только облегчить изучение, но также ускорить и уточнить диагностику инфекций в практической врачебной сети.

Успех введения в широкую медицинскую практику нового экспериментального животного обеспечивается не только хорошими «данными модели», но, в не меньшей степени, легкостью содержания и разведения зверьков в неволе.

В отделе паразитологии и медицинской зоологии ИЭМ, попутно с основными работами, проводятся поиски и испытания чувствительности диких грызунов к различным инфекциям; в качестве первого опыта предлагается крысовидный хомячок.

Крысовидный хомячок Cricetulus triton Winton (сем. Muridae, подсем. Cricetinae) — эндемик Китая, встречающийся у нас только в Южно-Уссурийском крае. Осенью 1947 г. экспедицией Отдела паразитологии ИЭМ АМН СССР нам было доставлено пять экземпляров этого вида (четыре самки и один самец) [1]. В неволе хомячки начали хорошо размножаться, дали большой приплод и были испытаны в качестве биопробных животных для некоторых инфекций.

С о д е р ж а н и е и р а з в е д е н и е. До наступления половой зрелости хомячки могут жить вместе по 8—10 штук; но с началом размножения зверьки становятся очень агрессивными, поэтому как самцов, так и самок следует держать поодиночке. Самца лучше постоянно держать в большой клетке [2] (не меньше 0,5 м² пола) с двумя гнездами и на время спаривания подсаживать к нему самку. В лабораторных условиях период размножения начинается в феврале (первый выводок отмечен 5 марта) и заканчивается в сентябре (последние роды 18 сентября). Самку следует подсаживать к самцу на 7—10 дней. В эти дни надо внимательно следить за зверьками, так как нередко самка сильно ранит самца. В таких случаях ее следует немедленно отсадить, а самцу присыпать раны сульфидином. После спаривания надо дать самцу 4—5 дней отдыха. Одного самца можно держать на трех самок. Беременность

---

[1] За доставку зверьков приносим благодарность Д. И. Бибикову и В. В. Кучеруку.

[2] Клетки следует изготовлять из железной сетки, так как дерево и алюминий зверьки легко перегрызают.

длится 17—18 суток. Самое раннее повторное спаривание мы наблюдали через 10 дней после родов. Однако такое частое деторождение истощает самку и при разведении рациональнее давать ей отдых, подсаживая к самцу через 5—7 дней после окончания кормления детенышей, т. е. на 30—35-й день после родов. Величина выводка колеблется от одного до тринадцати, наиболее часто бывает шесть-семь детенышей.

В крупных выводках (больше восьми детенышей) наблюдается отставание в весе и даже гибель отдельных зверьков. Поэтому рекомендуется пересаживать детенышей из крупных выводков в одновозрастные маленькие семьи. На 11-й день у еще слепых зверьков прорезаются первые коренные зубы, и они постепенно начинают потреблять пищу взрослых (хлеб с молоком, свеклу). На 15—16-й день зверьки прозревают, к 25 дням начинают питаться вполне самостоятельно и отделяются от матери. К двухмесячному возрасту хомячки становятся половозрелыми, и с этого времени их можно начинать спаривать.

Средний вес хомячков в различном возрасте в граммах: новорожденные — 3,4; 15 дней — 24; 30 дней — 57; 60 дней, половозрелые — 92; взрослые — 152.

Срок жизни хомячков не установлен; предельный возраст, до которого доживали зверьки в виварии, составляет 2,5—3 года (гибли от случайных причин).

В спячку хомячки в лабораторных условиях не впадают.

В среднем за 7 месяцев периода размножения (март — сентябрь) одна самка приносит четыре выводка по шести-семи детенышей, т. е. 24—28 штук в год. Это значительно превышает плодовитость морских свинок (9 штук) и лишь немного отстает от продукции, даваемой белыми мышами и крысами (30—42 детеныша).

Рацион и суточная норма потребления пищи в граммах: овес — 10, подсолнухи — 2, овощи — 10, белый хлеб — 5, молоко — 10 (кормящим самкам давать 30 г), мясо — 8. Дополнительно рекомендуется давать проросший овес.

З а б о л е в а н и я. В качестве выгодного преимущества крысовидных хомячков перед обычными лабораторными животными следует отметить их устойчивость к заболеваниям, широко распространенным в вивариях. За два года разведения хомячков нами отмечено только два случая гибели от болезней (диагноз не установлен).

Крысовидный хомячок был испытан нами на восприимчивость к крысиному риккетсиозу (два штамма риккетсий Музера: один выделенный из мозга серых крыс, другой — из крови больного человека). Для заражения использовалась суспензия легкого мыши, пораженной риккетсиозной пневмонией. При введении этой суспензии в брюшную полость у хомячков на 5—8-й день наблюдалась гипотермия с падением температуры до 35—36° (норма — 37,2—37,5°). При вскрытии убитых в это время хомячков отмечалась гиперемия легких, в одном случае с накоплением в плевральной полости обильного прозрачного экссудата; инъекция сосудов брюшной стенки, иногда со скоплением светлого экссудата в брюшной полости; печень и селезенка гиперемированы, иногда покрыты беловатым налетом; фолликулярный аппарат селезенки отчетливо выражен; яички у самцов увеличены и гиперемированы, влагалищная оболочка их воспалена, с очажками кровоизлияний.

При микроскопии мазков, приготовленных из соскобов с различных органов и окрашенных по методу Здродовского, обнаруживались огромные скопления риккетсий Музера в цитоплазме как мезотелиальных клеток влагалищных оболочек яичка, так и брюшной стенки. Количество пораженных риккетсиями клеток было чрезвычайно велико и в некоторых полях зрения превышало количество непораженных клеток.

Риккетсии обнаруживались и в других органах, но в небольших количествах (в легких, печени, селезенке, надпочечниках и почках).

Таким образом, у крысовидных хомячков легко воспроизводится перитонеальный риккетсиоз. В отличие от такового, наблюдающегося у белых мышей, у крысовидных хомячков отмечается септическое распространение риккетсий, с поражением всех органов и чрезвычайно обильным накоплением паразитов в брюшной полости.

Крысовидные хомячки чувствительны к вирусу крысиного сыпного тифа при введении даже минимальных доз его. Так, при внутрибрюшном впрыскивании одной пятитысячной доли риккетсиозного легкого мыши, высушенного в аппарате типа Флосдорфа, на 8-й день у хомячков наблюдается глубокая гипотермия и характерная патологоанатомическая картина заболевания с обилием риккетсий в соскобах с брюшной стенки и влагалищной оболочки яичка.

Таким образом, крысовидный хомячок является более высокочувствительной моделью для риккетсиоза крысиного типа, чем другие лабораторные животные (белые мыши, крысы, морские свинки), и с успехом может быть использован в лабораториях для изучения этой инфекции и, вероятно, других риккетсиозов.

Заражение крысовидных хомячков туляремией (Т. Н. Дунаева) показало, что они весьма чувствительны и к этой инфекции и гибнут, как и белые мыши, от минимальных доз возбудителя. Крупные размеры зверька и массивная бактериэмия делают его очень удобным для заражения на нем кровососущих переносчиков.

В. Г. Петров заражал и выкармливал на хомячках по 800—1500 личинок и нимф клещей Dermacentor pictus и Ixodes ricinus.

В опытах В. И. Терских крысовидный хомячок оказался чувствительным к Leptospira vitulina, для которой до сих пор не было еще достаточно чувствительного лабораторного животного.

Легкость разведения, большая плодовитость крысовидного хомячка, восприимчивость и высокая чувствительность к ряду инфекций позволяют предполагать, что этот зверек получит широкое применение в качестве нового лабораторного животного.

РЕЦЕНЗИИ

С. И. МЕДВЕДЕВ, **ПЛАСТИНЧАТОУСЫЕ (SCARABAEIDAE), ПОДСЕМЕЙСТВО MELOLONTHINAE (ХРУЩИ)**, ч. I. «Фауна СССР», новая серия, № 46— Жесткокрылые, т. X, вып. 1. Изд-во Академии Наук СССР, Москва — Ленинград, 1951, 513 стр., 953 рис.

Рецензируемая книга — очередной выпуск серии «Фауна СССР» — представляет ценный вклад в советскую энтомологическую литературу.

В результате многолетней работы автору удалось создать первую на русском языке монографическую сводку по этой группе, далеко превосходящую все, что имеется по хрущам в мировой литературе. Как по количеству рассматриваемых видов, так и по качеству выполнения она стоит неизмеримо выше известной сводки по хрущам австрийского энтомолога Э. Рейттера, со времени опубликования которой прошло почти 50 лет и которая тем не менее оставалась до последнего времени единственным пособием по палеарктическим хрущам.

Книга представляет лишь первую половину монографии хрущей и содержит общее описание подсемейства, обработку трех из его триб — Melolonthini, Heptophyllini и Rhizotrogini, из которых первая и последняя имеют наибольшее практическое значение из всех триб хрущей. Всего в сводку включено 45 родов, обнимающих 251 вид, которые относятся к фауне не только Советского Союза, но и сопредельных с ним стран, в частности народно-демократических, а также Передней Азии, Ирана, Северного Китая и Кореи. Из этого числа один род и 12 видов описываются впервые.

Большой заслугой автора нужно признать, прежде всего, созданную им систему подсемейства, в целом весьма удачную и естественную. Она явилась результатом тщательного пересмотра существовавших ранее систем, произведенного с привлечением значительного материала по внепалеарктическим родам и трибам и с учетом как имагинальной, так и личиночной фазы. При этом многие из личинок описываются впервые.

К числу достоинств книги относятся также широта охвата рассматриваемых вопросов, наличие хорошо составленной вводной части и в особенности — чрезвычайное обилие иллюстраций. Обилие рисунков и их удачное размещение в тексте, а не в конце книги, как в предыдущей работе того же автора («Фауна СССР», т. X, вып. 3 — Хлебные жуки, 1949), значительно облегчают работу с книгой.

В целом достаточно полны экологические данные — как в общей части, так и приводимые при отдельных видах, а для наиболее важных вредителей — и краткие, но очень насыщенные материалом очерки биологии и вредной деятельности.

Значительно улучшены по сравнению с предыдущим томом определительные таблицы, в результате чего определение большинства (но, к сожалению, не всех) видов может быть проведено относительно легко. Особенно должно быть отмечено наличие довольно полных определительных таблиц личинок.

Нет необходимости останавливаться дальше на несомненных и значительных достоинствах рецензируемого труда.

Следует сказать также о недостатках и ошибках книги, которые, не обесценивая ее, затрудняют пользование, а иногда и могут ввести читателя в заблуждение. Они имеются как в общей, так и в систематической части.

В хорошо составленном морфологическом очерке полно описан половой аппарат самца и указаны различия в его строении у представителей разных триб. Поэтому вызывает удивление полное игнорирование этой важнейшей системы для целей диагностики. Между тем можно думать, что детали строения полового аппарата давали бы прекрасные диагностические признаки в ряде случаев, когда другие признаки оказываются недостаточными или нерезкими.

Излишне короток раздел «Развитие», в котором желательно было бы более подробное изложение вопроса о продолжительности генерации.

Важные пробелы имеются в списке вредителей (стр. 28—30), в котором пропущены, в частности, такие виды, как Chioneosoma komarovi и Ch. tschitscherini, уже давно отмеченные в качестве вредителей пескозакрепительных насаждений в Средней Азии (Родд, Гуссаковский и Антова, 1933; справочник «Вредные животные Средней

Азии», 1948), а также Amphimallon volgense, являющийся серьезным вредителем в Заволжье и южном Приуралье.

Весьма спорны многие положения в главе «История расселения» (стр. 32—43), которую хотелось бы видеть изложенной в не столь категорической форме. В частности, требуют проверки многочисленные утверждения автора относительно времени и места формирования тех или иных родов и даже видов. Едва ли можно принять, например, утверждение, что такие виды, как Anoxia orientalis и Rhizotrogus aestivus, существуют с миоцена до настоящего времени (стр. 37). Столь же бездоказательна датировка многих передвижений и расселений. Большего доверия заслуживают те построения, которые обоснованы особенностями экологии рассматриваемых видов и родов.

Характеристики частоты встречаемости отдельных видов, приводимые в описании экологии трибы Melolonthini (стр. 68), не менее спорны, особенно для недостаточно изученных форм, для которых, повидимому, характеристики, «нередко», «изредка» и «редко» могут быть зачастую отнесены лишь к их встречаемости в коллекциях, а не к нахождению в природных условиях. Необходимо иметь в виду кратковременность лёта многих видов и их приуроченность к определенным биотопам.

В отдельных случаях определительные таблицы лишь с трудом могут быть использованы читателем, не являющимся специалистом по данной группе. Примерами могут служить многие тезы из определительных таблиц родов Chioneosoma (стр. 387, тезы 15 и 46, 17 и 32, 33 и 36)), Rhizotrogus (стр. 333, тезы 1 и 48, 46 и 47). Вызывает сомнение реальность такого, например, признака для разграничения подродов и видов рода Chioneosoma, как строение зубцов передних голеней, которые образуют непрерывный ряд переходов от притупленных до игловидных и вдобавок у особей одного и того же вида могут быть в различной степени сточены, иногда очень сильно. Ряд таблиц построен лишь по самцам, что нередко делает определение самок почти невозможным, особенно если учесть значительный половой диморфизм и различия в биологии полов. Не может быть одобрен также принцип, которого придерживается автор,— строить определительные таблицы в порядке последовательности видов в системе, поскольку для целей определения иногда бывают предпочтительнее хорошо заметные признаки, пусть и имеющие меньшее систематическое значение, но практически более удобные.

В некоторых случаях неясны принципы выделения автором той или иной систематической единицы; в частности, не всегда ясен критерий рода и подрода. Так, например, Chioneosoma, многими авторами не без оснований считавшийся лишь подродом рода Rhizotrogus, рассматривается как самостоятельный род, а не менее отличающиеся виды Xanthotrogus — лишь как подрод. В качестве представителя самостоятельного рода трактуется Dasytrogus transcaspicus, тогда как едва ли менее специализованные виды Madotrogus включены в состав рода Amphimallon. Нечетки различия между подродами рода Chioneosoma, в частности Chionotrogus и Leucoschesis.

Как уже отмечалось нами ранее («Энтомологическое обозрение», т. XXXI, № 3-4, 1951, стр. 637), неудачна принятая и в других энтомологических выпусках «Фауны СССР» методика описания подвидов; каждый подвид описывается отдельно, но отсутствуют (или чаще даются при описании номинального подвида) общие характеристики видов. Целесообразнее и методологически правильнее давать общий диагноз вида, а затем под тринарными названиями краткие характеристики всех подвидов, включая номинальный, и сведения об их географическом распространении.

Нередки ненужные повторения в описаниях и в особенности случаи, когда вид при описании сравнивается с другим, менее известным и более редким. Так, о Chioneosoma vulpinum Gyll., распространенном от Украины до центрального и южного Казахстана, сказано, что он похож на Ch. reitteri Sem., известного лишь из Синьцзяна, южной Монголии и северного Тибета (стр. 402). Обычнейший Rhizotrogus aequinoctialis Hrbst. по всему тексту описания (стр. 365—366) сравнивается с Rh. sertifunis Mars.— гораздо более редким видом, встречающимся лишь в Грузии. Подобные ссылки, понятные лишь узкому специалисту, вряд ли что-нибудь дают рядовому энтомологу.

Имеются погрешности номенклатурного характера. Так, хотя типом рода Chioneosoma является Ch. pulvereum Knoch., этот вид отнесен автором, по примеру Рейттера, к подроду Chionotrogus, а в качестве типа подрода Chioneosoma, s. str. фигурирует Ch. komarovi Brske. В этом же роде пропущены синонимы: Ch. sequensi Reitt. (для Ch. candidium Sem.) и Ch. molaris Reitt. (для Ch. turcomanum Brske), хотя эта синонимика была выяснена еще в 1909 г. А. П. Семеновым-Тян-Шанским («Русское энтомологическое обозрение», IX, стр. 9).

Наконец, не всегда точны географические указания. Так, о Polyphylla tridentata Reitt. сказано, что его южная граница проходит через «Заалайскую долину» (стр. 91). Говоря о Hoplosternus insignis, автор повторяет ошибку А. П. Семенова и относит «Кунджут» (правильнее — Канджут), расположенный в Кашмире, к Китайскому Туркестану (стр. 115). Крайне неточно обозначены границы ареалов многих Chioneosoma. Наиболее серьезная ошибка этого типа — географическая характеристика так называемого Lasiopsis caninus caucasicus Sem., в которой находящийся в восточном Казахстане Саурский хребет и текущие с него реки — Теректы и Кендерлык, а также

расположенный в Грузии Коби отнесены к «восточной части северных склонов Кавказского хребта в Дагестане» (стр. 264).

Перечисленные недостатки не снижают сколько-нибудь серьезно ценности интересной и полезной книги С. М. Медведева, но необходимо, чтобы автор учел их при продолжении своей работы.

О. Крыжановский

Т. С. СКАРБИЛОВИЧ, **НЕМАТОДНЫЕ БОЛЕЗНИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ,** Сельхозгиз, 1951, 54 стр., 35 рис.

Острая потребность в массовой научно-популярной литературе по паразитическим нематодам сельскохозяйственных растений совершенно очевидна. Нематодные болезни имеют широкое распространение, местами наносят серьезный ущерб урожаю, а между тем они относительно еще очень слабо изучены и литература по ним явно недостаточна.

Появление в свет брошюры Т. С. Скарбилович «Нематодные болезни сельскохозяйственных растений», изданной Сельхозгизом тиражом в 10 000 экз., казалось фактом большого положительного значения. Между тем внимательное ознакомление с этой книгой вызывает у читателя крайнее неудовлетворение и законное чувство досады на те, многочисленные ошибки, неточности и неудачные выражения, которыми пестрит это произведение. К тому же иллюстративная часть книги оформлена чрезвычайно небрежно и в общем не дает четкого представления о болезнях растений, вызываемых нематодами.

Книга состоит из трех разделов, озаглавленных: «Общие сведения о нематодах и вызываемых ими болезнях сельскохозяйственных растений», «Нематодные болезни и меры борьбы с ними», «Методика полевых исследований по выявлению очагов заражения нематодами и техника проведения анализов». Весь первый раздел изложен совершенно неудовлетворительно и дает искаженное представление о круглых червях в целом. Так, на стр. 5 утверждается, что «длина тела нематод колеблется от 0,5 до 3,5 мм», что не соответствует действительности, так как длина тела нематод варьирует в значительно более широких пределах (от 82 микрон у Trichoderma minutum Steiner, 1916 до 8 м у гигантской нематоды из плаценты китообразных — Placentonema gigantissima Gubanov, 1951). Впрочем, и сам автор опровергает себя, указывая на стр. 9: «Нематоды-мермитиды (5—12 см длины)»; на стр. 31 он же утверждает, что длина тела самки пшеничной нематоды «составляет от 4,1 до 5,2 мм».

Далее, на стр. 5 читаем, что нематоды «имеют белый цвет, преимущественно червеобразную, реже шарообразную или лимоновидную форму». Очень неточное описание цвета и формы тела у нематод, поскольку круглые черви, живущие в почве и в растениях, имеют нитевидное, круглое на поперечном разрезе тело с бесцветными прозрачными покровами и чаще всего выглядят стекловидными; только молодые самки из рода Heterodera и мермитиды могут быть окрашены в белый цвет. Под влиянием паразитизма форма тела у нематод может претерпевать значительные изменения (становится колбасовидной, лимоновидной, неправильно раздутой и т. д.). На той же стр. 5 ротовое отверстие смешивается с ротовой полостью. В самом конце стр. 5 читаем: «Кишечник состоит из прямой трубки, называемой прямой кишкой...» У нематод прямая кишка составляет ничтожно малую часть органов пищеварения, которые, как и у многих других организмов, состоят из передней, средней и задней (или прямой) кишки. Все, что написано в отношении органов пищеварения в этом и других разделах книги, страдает крайней неточностью или ошибками. Стр. 6 начинается с утверждения, что «в отличие от предыдущих (т. е. паразитов растений.— *Е. К.*), у почвенных нематод пищевод с двумя бульбусами». Совершенно ни на чем не основанное утверждение, ибо больше половины видов почвенных нематод вовсе лишены бульбуса, как, например многочисленные виды семейства Dorylaimidae, а также нематоды из семейств Tylencholaimidae, Actinolaimidae, Nigolaimidae, Longidoridae, Belondiridae, Leptonchidae, Alaimidae, Mononchidae и ряд других.

Описание половой системы страдает теми же недостатками. На стр. 6 сообщается, что «половое отверстие расположено на конце или на середине тела паразита (рис. 1, д)». У многих паразитов растений половое отверстие лежит далеко за серединой тела, ближе к заднему концу, как это изображено и на рис. 1, *Б*, *д* (стр. 7) рецензируемой книги. На том же рис. 1 под буквою *г* обозначены семеприемники и яйцеводы, а не матки, как это значится в тексте на стр. 6 и в подписи под рисунком. Далее на стр. 6 указывается, что одна самка галловой нематоды дает в год до 3000 яиц, а на стр. 12 читаем, что при благоприятных условиях самка галловой нематоды дает «до 2000» яиц. Паразитические нематоды из семейства мермисов (стр. 9) из паразитов полости тела и других органов беспозвоночных превращены в эктопаразитов, поскольку автор утверждает, что «мермитиды... паразитируют на насекомых».

Второй раздел книги: «Нематодные болезни и меры борьбы с ними» не лишен тех же недостатков и в целом оставляет желать много лучшего, а отдельные части этого раздела изложены явно неудовлетворительно, как, например, «Пути распространения нематоды» на стр. 33, относящиеся к пшеничной нематоде.

На стр. 10 автор ошибочно утверждает, что «для всех нематод лучшей является температура от 20 до 25°», хотя разные виды нематод имеют различный оптимум для своего развития. На той же стр. 10 говорится, что «свекловичная нематода поражает только свеклу», а на стр. 22, в противоположность этому, указывается, что «кроме свеклы, эти нематоды (речь идет о свекловичной нематоде.— *Е. К.*) поражают культурные растения семейств маревых и крестоцветных — сахарную, столовую, кормовую свеклу, марь, шпинат и сорняки — лебеду, сурепку и др.» На стр. 11 приведен рисунок: «Рис. 2 б. Нематода мононхус поедает личинку галловой нематоды», а фиг. *А* и *Б* на этом рисунке изображают совсем другую нематоду, ничего общего с галловой нематодой не имеющую. Заимствуя целиком этот рисунок из работы Штейнера и Гейнли (Steiner a. Heinly, 1922), автору следовало бы потрудиться и правильно перевести подпись под ним, указывающую, что нематода мононхус поедает Rhabditis (а отнюдь не галловую нематоду! — *Е. К.*). На стр. 13—14 дается крайне примитивное и неверное описание процесса образования галлов, звучащее как грубая вульгаризация того, что известно науке по этому вопросу. На стр. 14 сообщается, что галлы «на огурцах имеют вид отдельных небольших вздутий шаровидной формы величиной не более горошины», а на стр. 15, в противоположность этому, утверждается, что у огурцов, пораженных галловой нематодой, «корни густо усеяны белыми галлами размером от конопляного зерна до мелкого ореха». На стр. 15 также утверждается, что «баклажаны страдают меньше, чем другие растения, благодаря тому, что у них более одревесневшие стебли и корни». Между тем баклажаны сильно заражаются и гибнут от галловой нематоды в ряде мест. На стр. 16 читаем, что «у картофеля поражаются клубни». Можно подумать, что корни картофеля остаются непораженными, хотя это совсем не так: корни картофеля поражаются достаточно сильно. На стр. 19, рис. 10, приведены здоровые и больные растения каучуконоса тау-сагыз под общей надписью: «...угнетенные галловой нематодой», а рис. 9 на той же странице представляет собой загадочную картинку, из которой ничего нельзя понять. Мало показательны также рис. 5 (стр. 16) и рис. 8 (стр. 18), на которых трудно что-либо разобрать.

Раздел «Меры борьбы» с галловой нематодой (стр. 18) изложен неудачно. Правильнее было бы злаковые, лук и чеснок отнести к числу слабо поражаемых растений, а не к числу «непоражаемых», как предлагает автор. Удалять с поля нужно, в первую очередь, корневую систему зараженных растений, оставшихся после уборки урожая, а не «(в том числе и корней)», как это советует автор. Рекомендация — устраивать «фильтры из песка, камня, угля и других пористых пород» на границе между зараженными и незараженными полями, которые «следует чаще обеззараживать горячей (температуры около 100°) водой», выглядит фантастической, и, конечно, сам автор не представляет себе, как такие фильтры могут выглядеть в реальной действительности. О фумигации почвы сказано излишне кратко, хотя химический способ борьбы с галловой нематодой в условиях закрытого грунта имеет большое значение и заслуживает большого внимания.

Морфолого-анатомические особенности тела нематод на протяжении всей книги описаны крайне небрежно, вследствие чего можно придти к ложному выводу о таких различиях между ними, которых в действительности не существует. Например, на стр. 12 читаем, что у самцов галловой нематоды «стилет (в ротовой полости)...», а на стр. 20 в отношении самцов свекловичной нематоды говорится, что они имеют «во рту довольно длинный стилет». В действительности у обоих видов стилет заключен внутри ротовой полости. Затем на стр. 12 указывается, что у галловой нематоды «пищеварительная система есть лишь у молодых самок; с возрастом их она постепенно исчезает». У самок свекловичной нематоды оказывается (стр. 20), что «пищевод с сильно мышечным шаровидным бульбусом. Кишечник почти атрофирован». У самок картофельной нематоды (стр. 25) «пищеварительная система редуцирована. Стилет и пищевод сохраняются». У самок овсяной нематоды (стр. 27) «пищевод с небольшим вздутием посредине. Имеются пищеводные железы. Анальное отверстие расположено на небольшом расстоянии от конца тела». У самок гороховой нематоды «пищеварительная система у взрослых самок быстро атрофируется. Иногда сохраняется мышечный пищевод и небольшой стилет». В действительности таких различий между самками нематод рода Heterodera нет, а пищеварительная система сохраняется у всех этих видов до конца индивидуальной жизни самок.

На стр. 22—23 автор дает неверное примитивное описание картины поражения корешков свеклы свекловичной нематодой, которое сводится к чисто механическому повреждению червем тканей растения: «...Личинка нематоды, проникая в корень, своим телом надавливает на сосудистую систему; личинка растет — давление увеличивается...» и т. д. Странно, что автор не знает работ русских (Филипьев, 1934; Кирьянова, 1950) и зарубежных ученых (начиная с Maupas, 1900), в которых дается действительная картина перерождения тканей корня под влиянием паразитизма нематод.

На стр. 33 дается неверное описание зрелых галлов пшеничной нематоды: «...При раздавливании головни выделяется порошок (споры гриба), а при раздавливании нематодных галлов выделяется белая волокнистая масса, состоящая из личинок».

Зрелый галл пшеничной нематоды твердый на ощупь и раздавить его нельзя. Следовало бы вообще подробнее описать нематодный галл и рассказать, как обнаружить в нем личинок пшеничной нематоды, так как это наиболее важно знать в целях борьбы с ней. Сделать это можно было бы хотя бы за счет совершенно ненужного подробного описания того, как обнаружить пшеничную нематоду в молодых растениях, тем более, что не специалисту трудно отличить личинок пшеничной нематоды от других видов круглых червей, обитающих в растениях часто в большом числе. О неудовлетворительном изложении раздела «Пути распространения нематоды» (стр. 33) уже говорилось выше. Следует лишь подчеркнуть, что, во-первых, пшеничная нематода переносится не «с зараженными семенами пшеницы», а в виде примеси галлов паразита к посевному зерну. Во-вторых, возможность попадания нематоды «с одного участка поля на другой... с непродезинфицированными сельскохозяйственными машинами и орудиями, одеждой и обувью человека» крайне ничтожна, а практически равна нулю.

Приведенными примерами далеко не исчерпываются те ошибки, неточности и неудачные выражения, которыми пестрит весь раздел «Нематодные болезни и меры борьбы с ними», но перечисление всех этих примеров заняло бы слишком много места и времени, что вряд ли необходимо.

Раздел «Методика полевых исследований...» изложен с расчетом наибольшего усложнения методов исследования, а не наоборот. Возможности обнаружения нематодных заболеваний на основании наружного осмотра растений совсем не отведено места. Между тем для не специалистов очень важно было бы знать общие признаки нематодных болезней растений и наиболее простые способы их обнаружения. Вызывают возражения и многие положения автора, изложенные в этой главе. Например, совсем не обязательно в воронку помещать металлическую сетку (см. вороночный метод на стр. 52), а при фиксации материала формалином добавлять его следует не в количестве 5—10 капель, а столько, сколько нужно для того, чтобы разбавить крепкий формалин в 8—10 раз. В разделе «Приготовление препарата» автор забывает о том, что материал можно просматривать в живом виде на временных препаратах в простой воде, ибо живых нематод легче всего рассмотреть. При приготовлении временных препаратов рекомендуется всех нематод рассматривать в фиксированном виде в молочной кислоте, несмотря на то, что подавляющее большинство паразитических нематод растений (за исключением самок нематод из рода Heterodera) в молочной кислоте настолько обесцвечивается, что определение их становится невозможным.

В целом книга написана крайне неудачно. Остается только удивляться или невероятной небрежности автора, или полной некомпетентности (?) его в области нематодных болезней сельскохозяйственных растений, а также невнимательности редактора брошюры, не заметившего столь бросающихся в глаза противоречий в тексте и вопиющей неграмотности автора в общих вопросах биологии.

Е. С. Кирьянова

В. И. ЦАЛКИН, **ГОРНЫЕ БАРАНЫ ЕВРОПЫ И АЗИИ**, издание Московского общества испытателей природы, Москва (Материалы к познанию фауны и флоры СССР, издаваемые Московским обществом испытателей природы, новая серия, Отдел зоологический, вып. 27, XLII, 1951, 343 стр.).

Вышедшим под несколько странным названием «Горные бараны» (как будто бы подразумевается существование н е г о р н ы х баранов) монография В. И. Цалкина посвящена систематике и географическому распространению очень важной в хозяйственном и интересной в научном отношении группы млекопитающих.

Со времени последней систематической обработки диких баранов покойным акад. Н. В. Насоновым (1923 г.) прошло почти 30 лет. За этот период в музеях Советского Союза накопился большой коллекционный материал; стали известны новые данные о географическом распространении и биологии отдельных представителей этой группы. Назрела насущная потребность в ревизии систематики рода Ovis, которую и предпринял знаток этой группы В. И. Цалкин.

Первая часть книги, по объему составляющая больше двух ее третей, посвящена разбору диагностических признаков баранов. Автор совершенно справедливо осудил попытки строить систему этой группы по одному признаку — форме рогов; «переоценка его привела к тому, что современная систематика баранов скорее представляет собой просто систематику рогов» (стр. 14). Не отрицая важного таксономического значения особенностей последних, В. И. Цалкин предлагаемую им классификацию строит на основе комплекса признаков, включая общие размеры тела, морфологию черепа, особенности шерстно-волосяного покрова, строение метаподий и кожных желез.

Автор дал превосходный анализ половой, возрастной и географической изменчивости этих признаков. Только особенности строения метаподий и кожных желез им

даны поверхностно, по литературным данным; вероятно, поэтому они не нашли отражения в диагнозах отдельных форм баранов. Ясно и убедительно В. И. Цалкин показал, что многие особенности рогов, ранее принимавшиеся в качестве важных отличительных признаков отдельных географических рас и видов, являются предметом возрастной изменчивости или даже индивидуальных вариаций. Очень интересен и убедительно обоснован вывод автора, о том, что как возрастной, так и половой диморфизм у баранов сводится к различной степени развития рогов и связанным с последней преобразованиям лобных костей и зарогового отдела черепа. Различия между самцами и самками того же порядка, что и между молодыми и взрослыми самцами. Хорошо даны возрастные изменения зубной системы, столь важные при анализе возрастного состава популяций.

Существенным недостатком этой части работы является то, что автор формально подошел к анализу отдельных диагностических признаков баранов. Если бы он попытался установить направление изменений их в истории группы, это дало бы еще больше данных для суждения о путях эволюции, показателях дивергенции, и, следовательно, для построения естественной, основанной на родственных отношениях системы. На стр. 56—69 автор показал закономерность в изменении величины и формы рогов, но обошел очевидный вопрос о направлении эволюции этих признаков; правда, на стр. 66—67 он вскользь говорит о примитивном и специализированном типе рогов, но подробно этот вопрос по отношению к каждой их особенности не разбирает.

Вторая, центральная часть книги, построенная на материале первой части, посвящена систематике и географическому распространению диких баранов. Анализ морфологических признаков привел автора к убеждению, что «дикие бараны Европы и Азии принадлежат всего лишь двум аллопатрическим видам: одному (Ovis canadensis Shaw.— *И. С.*), населяющему Северо-Восточную Сибирь, причем основное разнообразие его форм относится к Северной Америке, и второму, распространенному на всей остальной части евразиатского ареала» (стр. 217—218; разрядка автора.— *И. С.*). Кроме четырех рас Северо-Восточной Сибири, относимых к виду O. canadensis, все многообразие остальных форм диких баранов Европы и Азии, принимаемых предшествующими исследователями за группу самостоятельных видов, В. И. Цалкин объединяет в единый политипический вид Ovis ammon L. с 24 подвидами.

При описании отдельных форм кратко приводится лишь необходимая синонимика. Диагнозы ясны и лаконичны, хотя по их характеру и содержанию правильнее было бы назвать их морфологическими характеристиками.

Однако в этой части ясно выступает и основной недостаток рецензируемой работы. Относя все необычайное многообразие форм баранов Европы и Азии лишь к двум видам с 28 «расами» (слова «подвид» он почему-то избегает, хотя, судя по наименованиям, трактует их как таковые), автор совершенно не разъясняет, с каких позиций он подходит к вопросу о виде, каковы его объем и границы. Правильно отмечая, что различия во взглядах Лидеккера и Насонова в вопросах систематики баранов «обусловлены, главным образом, различиями в понимании границ и объема вида» (стр. 208) и что количество групп, на которые можно разбить многочисленные формы рода Ovis, «будет определяться больше вкусами того или иного исследователя» (стр. 217), В. И. Цалкин сам дал классификацию, которая производит впечатление в известной мере произвольной. Особенно это касается числа принимаемых «рас», в целесообразности выделения ряда которых сомневается и сам автор. На стр. 254 он утверждает, что O. a. arcal «практически не отличим» от O. a. cycloceros, но все же без видимых оснований сохраняет его в качестве самостоятельной расы.

Автор, очевидно, даже не ставил перед собой задачу выяснения генетических отношений отдельных форм баранов — основного вопроса при классификации любой группы животных и растений. В самом деле, современные группы любого систематического ранга, в том числе и расы баранов,— продукт исторического развития. Трудно представить, чтобы все 24 расы Ovis ammon, как их принимает автор, находились в одинаковой системе родства по отношению друг к другу. Отхождение от общего ствола рода Ovis в процессе эволюции отдельных его ветвей (форм) безусловно происходило не одновременно. Если бы автору в какой-то мере удалось выяснить этот вопрос, группировка форм баранов и классификация всей группы в целом, вероятно, имели бы иной характер. Сомнительно, чтобы изолированная в течение длительного отрезка времени популяция баранов Корсики и Сардинии (O. musimon Schreb.) могла относиться к тому же виду, что и примитивные по большинству морфологических особенностей бараны Кипра (O. ophion Blyth); последних нельзя считать за подвид того же вида, что и крупные, специализированные аргали Памира и Алтая.

Третья, заключительная часть монографии В. И. Цалкина посвящена вопросу происхождения современного ареала разбираемой группы. Центральное место в этом разделе занимает обсуждение вопроса о том, являются ли бараны по происхождению высокогорными животными, равнинными или жителями относительно небольших высот.

Автор стоит на последней точке зрения. Предполагая изложить собственное мнение по этому вопросу в другом месте, отметим лишь, что значительная часть доводов

В. И. Цалкина в пользу своего взгляда не представляется убедительной. Непонятно, например, почему он считает роды Hemitragus, Pseudois и Ammotragus примитивными представителями Caprinae (стр. 279). Не подлежит сомнению, что все три рода являются весьма и своеобразно специализированными ветвями своего подсемейства.

Ссылки на физиологические опыты на домашних овцах З. И. Барабашовой и А. Г. Гинецинского при суждении о диких животных мало убедительны. В конце концов автор сам признает, что группа баранов как в настоящее время, так и в прошлом была неразрывно связана с горными ландшафтами и в низины спускалась лишь в «узкие» сезоны года. Не следует забывать, что вся группа полорогих, объединяемая в подсемейство Caprinae (козлы, бараны, горные антилопы и мускусный бык), в основном состоит из типично горных форм, и высокогорный образ жизни, вероятно, является первичным.

Большим недостатком работы В. И. Цалкина является то, что автор по существу совсем обошел вопрос палеонтологической истории баранов. Совершенно неверно, что данные по этому вопросу скудны (стр. 291—292). Подобное утверждение было верно для времени Н. В. Насонова, но в настоящее время оно неуместно. Если бы автор использовал хотя бы только литературные данные, вероятно, по-новому были бы освещены вопросы не только происхождения ареала баранов, но и классификации всей группы. Автору, вероятно, остались неизвестны работы о находках аргалоподобных баранов в отложениях верхнеплиоценового возраста Китая (стр. 298).

Странное впечатление производит утверждение о наличии д в у х очагов происхождения современных баранов: западного для вида O. ammon и восточного для O. canadensis. Становясь на эту точку зрения, автор должен признать дифилетическое происхождение рода Ovis, что представляется весьма мало вероятным (стр. 294).

Из других, менее существенных недочетов монографии В. И. Цалкина следует отметить лишь следующие:

1. Отсутствие карты географического распространения баранов.

2. Книга обильно снабжена иллюстрациями, но пользование последними затруднено. В одних случаях рисунок приходится искать далеко впереди, в других далеко позади того места, где имеется на него ссылка в тексте. По непонятным причинам при описании отдельных форм нет ссылок на относящиеся к ним рисунки. Для того, чтобы найти изображение черепа O. ammon ammon, описание которого дано на стр. 261, нужно перелистать книгу до 162 страницы, где приведен рисунок этого вида. Конечно, очень хорошо, что автор приводит для каждой из выделяемых им рас занимающий иногда почти полстраницы список «главнейших рисунков», но было бы еще лучше, если бы этому списку он предпослал одну четверть строки со ссылкой на рисунок в его собственной книге и тем самым экономил время читателя. Набор иллюстраций в известной мере случаен: подвиду O. a. cycloceros уделено 18 рисунков, O. a. ammon — семь рисунков, а O. a. collium и O. a. kozlovi — ни одного, хотя в распоряжении автора было 45 экземпляров O. a. collium и четыре экземпляра O. a. kozlovi.

3. Отсутствие стремления к экономии места и краткости изложения. В качестве типичных примеров можно отметить:

а) почти две страницы (87—89) уделены давно установленному еще Дюрстом для всех полорогих положению, что развитие рогов оказывает сильнейшее влияние на преобразование лобной и зароговой части черепа;

б) вместо кратких ссылок на авторов в списке литературы, при перечислении «главнейших рисунков» к каждому виду идет ненужное полное наименование работ, с указанием журналов (иногда даже без сокращения), где они опубликованы; в итоге известная монография Н. В. Насонова с полным заглавием упоминается почти при всех 28 «расах».

4. Цифровые обозначения на рисунке схемы измерения черепа (стр. 11—12, рис. 3) не соответствуют таковым в тексте (стр. 75—76), где разъясняется схема. В итоге трудно понять, как производится, например, измерение длины лобно-носового профиля (по прямой или по изгибу) или слезной кости.

5. Данные по биологии, которые приводит автор для отдельных форм баранов, чрезмерно кратки и в таком виде лишены всякого значения.

6. Имеют место опечатки в списке литературы и неточные ссылки в тексте. Из с л у ч а й н о з а м е ч е н н ы х дефектов этого рода можно отметить:

а) на стр. 196 ссылка на Б. Ф. Румянцева («1937») неверна; в списке литературы работ этого автора за 1937 год нет; те данные, которые заимствует В. И. Цалкин у Б. Ф. Румянцева, взяты из коллективной работы последнего с Н. С. Бутариным и В. Ф. Денисовым, опубликованной в 1935 году;

б) неверна сделанная на стр. 213 ссылка на С. Н. Боголюбского («1948»); речь, вероятно, идет о работе последнего, опубликованной в 1940 г. (в списке литературы приведена); С. Н. Боголюбский в названной работе по затрагиваемому вопросу ссылается лишь на В. И. Громову, что должен был бы при аккуратном пользовании литературой сделать и В. И. Цалкин.

Таковы основные замечания по монографии В. И. Цалкина. Отмеченные недочеты не обесценивают работы. И в таком виде она представляет большой интерес и научную ценность, хотя бы по тому анализу морфологии баранов, который дал В. И. Цалкин. Работа В. И. Цалкина представляет определенный этап в изучении рода Ovis, и всякий, кто будет в дальнейшем заниматься этой группой, не может пройти мимо «Горных баранов».

И. И. Соколов

В. В. ТИМОФЕЕВ, **ЗВЕРИ НАШЕЙ ОБЛАСТИ** (под общей редакцией И. П. Копылова), Иркутск, 1949.

Всестороннее развитие советского охотничьего хозяйства, вместе с успехами полеводства и лесного дела в Сибири, вызывает рост интереса к животному миру. Вследствие этого целый ряд краев и областей Сибири издает соответствующие книги и брошюры. К числу их и относится рецензируемая работа.

В. В. Тимофеев известен как охотовед-таежник, с большим опытом, и его личные знания обуславливают основное достоинство книги — оригинальность большей части материалов. А нужно сказать, что многие подобные произведения не поднимаются над уровнем заурядной компиляции.

Много интересного, отчасти нового для науки, сообщает Тимофеев в своей работе, и тем резче выделяются на положительном фоне описки, неточности и недомолвки, нарушающие целостность впечатления. Остановимся на некоторых основных неудачах, которые нужно будет в первую очередь устранить при переиздании книжки, которое, думаем, потребуется.

В целом удачная мысль автора распределить животных по зонам обитания смазывается кое-где недостаточной характеристикой зон. Притом «зоны жизни» — это вовсе не «биотопы», как пишет автор (стр. 7), а категория высшего порядка. Нельзя также сказать, что «животные образуют так называемые биоценозы»; биоценозы — это совокупность всех живых организмов на данной территории.

Говоря об альпийской зоне, автор выделяет «гольцы», а «ниже их полосу высокогорной тундры, затем альпийские луга...» и упоминает не раз вечные снега. В Восточной Сибири это все и есть «гольцы», как их там называют, а ледяной зоны собственно нет. Описывая эту интересную зону, автор сообщает, что «характерной особенностью альпийского пояса является почти постоянный ветер» (стр. 9). Это недоразумение. С точки зрения натуралиста, эта область характеризуется всесторонним биологическим пессимумом. Бледно характеризованы и другие зоны.

Совершенно неверно при экономической характеристике лося ставить на первое место его одомашнивание (стр. 33). Приручение этого зверя известно с древнейших времен, но до сих пор не дало серьезных практических результатов. Современные эксперименты сколько-нибудь надежных результатов также не дают. В то же время всюду в Сибири лось искони был основой мясоснабжения целых народностей, в наши дни сохраняет большое значение в заготовках мяса и сырья в таежных районах и при условии правильного хозяйствования принесет еще больше пользы.

Неверно, говоря о «зверях нашей области», включать в их число канадских лисиц, разводимых в клетках (стр. 74). Эти животные есть объект животноводства и включать их в фауну имеется столько же основания, как кроликов, морских свинок и т. п.

Нет основания к утверждению, будто кабаны «массами гибнут, заражаясь от домашних свиней чумой и другими болезнями» (стр. 42). Для Восточной Сибири это вовсе не доказано.

Неубедительно объяснение колебаний численности беляка тем, что «много молодняка погибает от весенних заморозков и холодных дождей» (стр. 22). Причины этого гораздо сложнее.

Остановимся на некоторых мелочах. Пищуха вовсе не «похожа на крысу» (стр. 13), а похожа на зайченка, которому сродни. Нельзя говорить, что горные козлы в нашей области летом уходят днем на снега, а вечером спускаются на альпийские луга (стр. 18), так же, как неточно утверждение, будто «для животных тайги характерны сезонные перекочевки» (стр. 18). Нельзя согласиться с тем, что маралы летом «уходят на высокогорные пастбища и лишь к осени спускаются ниже» (стр. 36). Это как где. Рискованно утверждать, что росомаха «трусливое животное», тем более, что автор тут же совершенно правильно указывает, что «даже очень злобная и сильная собака редко справляется с этим зверем» (стр. 52). Преувеличением кажется утверждение, что в норах бурундука бывает по «несколько килограммов отборного зерна» (стр. 59). Следовало бы отметить, что в питании медведя большое значение имеют насекомые, особенно муравьи для молодых (стр. 65).

Просто неудовлетворителен раздел «Звери — спутники человека». Прежде всего, серая крыса карако — абориген Прибайкалья. Вместе с домовой мышью она является домовым вредителем. Серых крыс следует рассматривать в ряду вредителей и как таковых можно выделить. Говоря о других грызунах, отметим, что нельзя рассматривать полевок вообще. Они так различны, что подобное упоминание ничего не дает. И уж вовсе напрасно относить к «спутникам человека» летучих мышей.

В списке литературы есть ряд ненужных книг (например, учебники) или случайно попавшие (книжка о климате) и отсутствуют многие работы, как раз касающиеся зверей нашей области. Назовем работу Бакутина о бурундуке, М. М. Устьянцева о сусликах, Г. М. Максимова о гразунах вообще и т. д.

Определенно неудачны некоторые рисунки. Никуда не годится «марал на отстое» (стр. 36); отстои такими не бывают. Слабо подана козуля (стр. 78). По-детски и совсем неверно сделан рисунок на обложке. Если художник т. Фридеман хочет стать анималистом, он должен не только рисовать, но и изучать зверей.

Большинство указанных недостатков (мы не говорим о погрешностях языка, которых немало) вполне могло быть устранено рукой редактора; следует отметить, что издательство недостаточно внимательно отнеслось к изданию этой интересной книжки.

В. Н. Скалон

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Зоологический журнал печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам зоологии, преимущественно же по эволюции, систематике, морфологии, экологии, зоогеографии и гидробиологии.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.— 2. Методика и материалы.— 3 Описание оригинальных наблюдений или опытов.— 4. Обсуждение полученных данных.— 5. Выводы, в виде сжато изложенных параграфов.— 6. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть перенумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес и имя и отчество автора.

6 Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в **сводные таблицы**. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото — контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов).

11. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински. Например: водяной ослик (Asellus aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае первая буква рода и видовое название по-латински. Например: A. mellifera или A. m ligustica (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте приводятся так. Северцов [15] или Браун (Brown [10]). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Редакция Зоологического журнала оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

16. Корректура по причинам, не зависящим от редакции, автору не предоставляется. Поэтому текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно приготовлен, выверен и исправлен. Вместо корректуры автору высылаются контрольные гранки Никакие изменения текста гранок (за исключением восстановления пропущенного набора текста) не могут быть использованы.

17. Авторам предоставляется 20 оттисков их статей бесплатно.

СОДЕРЖАНИЕ

К. В. Арнольди. К выяснению зональных закономерностей образования новых группировок насекомых и заселения лесопосадок ксерофильными видами при степном лесоразведении . . . 329
С. И. Медведев, М. П. Божко и Д. С. Шапиро. О влиянии орошения на энтомофауну в районе строительства Каховской ГЭС и Южно-Украинского канала . . . 347
В. П. Романова. К вопросу о листовертках (сем. Tortricidae) степных лесонасаждений . . . 361
А. С. Моравская. Малый непарный шелкопряд (Parocneria detrita Esp.) как массовый вредитель дуба . . . 367
А. В. Иванов. Новые Pogonophora дальневосточных морей . . . 372
Н. Н. Дампель. Гистологические данные к критике вейсманистской теории резервных клеток у кишечнополостных . . . 392
И. П. Лубянов. Донная фауна Днепровского водохранилища и вопросы биологической продуктивности . . . 397
П. А. Журавель. Опыт вселения кумового рака в Днепровское водохранилище . . . 407
Б. Л. Шура-Бура. Опыт изучения миграции комнатных мух методом радиоактивных индикаторов . . . 410
М. А. Бескровный. Зависимость некоторых эколого-физиологических особенностей лягушки озерной (Rana ridibunda Pall.) от температуры и света 413
Н. И. Ларина. О роли обонятельного и зрительного рецепторов у грызунов 419
Н. Ю. Ченцова. Поведение мышевидных грызунов при отыскивании пищи и защита от них семян в посевах . . . 422
Е. М. Лещинская. Сезонные изменения кожного покрова млекопитающих 434
И. И. Барабаш-Никифоров и С. В. Морозова. Опыт применения нутрий для борьбы с вредной водной растительностью . . . 443
Т. Н. Дунаева и Н. Г. Олсуфьев. О восприимчивости и инфекционной чувствительности к туляремии некоторых видов полевок (подсемейство Microtinae) . . . 457

Краткие сообщения

Ю. А. Березанцев. Приборы для ловли гнуса . . . 467
В. М. Гусев. О значении глубины снежного покрова для птиц, питающихся мышевидными грызунами . . . 471
И. И. Соколов. О новом виде дикого быка из юго-восточной Азии . . . 474
Н. В. Тупикова и С. М. Кулагин. Новое лабораторное животное . . . 476

Рецензии . . . 479

Редактор академик *Е. Н. Павловский*

Т-03467 Подписано к печати 9.VI 1952 г. Тираж 3400 экз. Заказ 278
Формат бум. 70×108[1]/[16] Бум. лист. 5 Печ. л. 13,70 Уч.-изд. л. 15,3

2-я типография Издательства Академии Наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.